

Technische Daten und Gebrauchsanweisung



FDM SYSTEM zebris

Inhalt

1	BENUTZERHINWEISE	5
1.1	AUFBAU DER GEBRAUCHSANWEISUNG.....	5
1.2	SYMBOLE AUF PRODUKT, VERPACKUNG UND IN DER GEBRAUCHSANWEISUNG	6
2	ANWENDUNGSBEREICH UND SICHERHEIT	7
2.1	ZWECKBESTIMMUNG	7
2.1.1	Indikationen	7
2.1.2	Kontraindikationen	7
2.1.3	Produktlebensdauer	7
2.2	SICHERHEIT	8
2.2.1	Betriebsbedingungen	8
2.2.2	Lagerung und Transport	8
2.2.3	Pflichten des Anwenders	9
2.2.4	Allgemeine Sicherheitshinweise	10
3	PRODUKTBESCHREIBUNG	11
3.1	SYSTEMKOMPONENTEN	11
3.2	TECHNISCHE DATEN	11
3.2.1	FDM-Sensor	11
3.2.2	FDM-Plattformen für Stand- und Abrollanalyse	12
3.2.3	FDM-Plattformen zur Stand- und Ganganalyse.....	13
3.2.4	FDM-Plattformen für Gangtraining und Reha-Anwendungen.....	15
3.3	MESSPRINZIP DES FDM-SYSTEMS	16
3.4	BEDIENELEMENTE UND ANSCHLÜSSE	17
3.5	FUNKTIONSANZEIGEN DER BETRIEBSSTATUS-LED	17
3.6	ZEBRIS SYNC	18
3.6.1	Synchronisations-Eingang (SYNC-IN)	19
3.6.2	Synchronisations-Ausgang (SYNC-OUT)	20
3.6.3	Synchrone Aufzeichnung von Videoaufnahmen (Sync Audio)	21
3.6.4	Zwei FDM-Plattformen gleichen Typs koppeln	22
3.7	ERSATZTEILLISTE FDM-PLATTFORM	23
3.8	OPTIONALE ERWEITERUNGEN	24
4	VIDEO-MODUL	25
4.1	SYNCCAM	25
4.2	SYNCCAM HS90	26
5	FDM-SYSTEM IN BETRIEB NEHMEN.....	28
5.1	AUFSTELLEN DER FDM-PLATTFORM	28
5.2	FDM-PLATTFORM EIN- UND AUSSCHALTEN	28
5.3	ANSCHLUSS DES FDM-SYSTEMS AN DAS VERSORGNUNGSNETZ	29
5.4	IT-SICHERHEIT UND SOFTWAREINSTALLATION	31
5.5	ZUGENTLASTUNG DES STECKERFACHS SCHLIEßEN.....	33
5.6	FDM-PLATTFORM AUßER BETRIEB SETZEN.....	33
5.7	EMPFEHLUNGEN ZUR MESSDATENAUFNAHME	34
5.7.1	Laufsteg	34
5.7.2	Messdatenaufzeichnung	34
5.7.3	Ganggeschwindigkeit	34
5.7.4	Haltung	34
5.7.5	Schwielen.....	34
6	FUNKTIONSKONTROLLEN, AUFBEREITUNG, ENTSORGUNG.....	35
6.1	VORGESCHRIEBENE WIEDERKEHRENDE KONTROLLEN UND STK	35
6.2	ÜBERPRÜFUNG DER FDM SENSORPLATTFORM.....	36
6.2.1	Kontrollmaßnahmen	36
6.2.2	Kalibriermaßnahmen	36
6.3	STÖRUNGSBEHEBUNG	37

6.4	AUFBEREITUNGSMETHODEN.....	38
6.4.1	Reinigung	38
6.4.2	Manuelle Desinfektion.....	38
6.5	ENTSORGUNG	39
6.5.1	Verpackungen	39
6.5.2	Elektronikentsorgung	39
7	SICHERHEITSSTANDARDS UND KLASSIFIZIERUNG DES SYSTEMS	40
7.1	KLASSIFIZIERUNG GEMÄß ANHANG IX DER RICHTLINIE 93/42/EWG	40
7.2	SICHERHEIT VON MEDIZINISCHEN ELEKTRISCHEN GERÄTEN	40
7.2.1	Kopplung des FDM-Systems mit anderen elektrischen Geräten.....	40
7.2.2	Umgebung des Patienten/Probanden.....	41
7.2.3	Verwendung von Mehrfachsteckdosen.....	42
7.3	ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT LEITLINIEN/HERSTELLERERKLÄRUNG	43

Hardware-Gebrauchsanweisung FDM-System

© 2026 zebris Medical GmbH

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck auch auszugsweise,
nur mit ausdrücklicher Genehmigung der zebris Medical GmbH gestattet.



zebris Medical GmbH	Telefon	+49 (0)7562 9726 - 0
Am Galgenbühl 14	Telefax	+49 (0)7562 9726 - 50
88316 Isny im Allgäu	E-Mail	info@zebris.de
Deutschland	Internet	www.zebris.de

Vertrieb / Support

zebris Medical GmbH	Telefon	+49 (0)7562 9726 - 300
Am Galgenbühl 14	Telefax	+49 (0)7562 9726 - 50
88316 Isny im Allgäu	E-Mail	support@zebris.de
Deutschland	Internet	www.zebris.de

Abbildungen dieser Gebrauchsanweisung können ggf. abweichen.

Bitte bei Anfragen immer die Seriennummer des Produktes angeben!



1 Benutzerhinweise

1.1 Aufbau der Gebrauchsanweisung

Das FDM-System besteht aus der Kraftverteilungsmesssensorik sowie der dazugehörigen Anwendungssoftware einschließlich PC.

Die Gebrauchsanweisung des FDM-Systems besteht daher aus mehreren Teilen:

1. FDM Technische Daten und Gebrauchsanweisung
2. zebris FDM-Gebrauchsanweisung der Anwendungssoftware
3. Gebrauchsanweisung der Komponenten wie z.B. Projektor oder PC



HINWEIS

Bitte beachten Sie bei Inbetriebnahme, Nutzung, Wartung sowie Transport des FDM-Systems unbedingt auch die Gebrauchsanweisungen der Komponenten.

Der Teil FDM Technische Daten und Gebrauchsanweisung enthält in erster Linie Informationen bezüglich technischer Daten und Bedienung des FDM Sensors sowie zu deren sicheren Betrieb.

Die Software- und Hardwaregebrauchsanweisungen können in der Software als Online-Hilfe (Taste F1) angezeigt werden.

Zusätzlich sind die Dokumente auf dem beiliegenden Installationsdatenträger, sowie online unter <https://www.zebris.de/infomenu/download/> verfügbar



VORSICHT

Diese Anweisung vor der ersten Inbetriebnahme des Produkts lesen, um Fehlbedienungen und Schädigungen zu vermeiden.

Die exakte Einhaltung der Hinweise aller Teile der Gebrauchsanweisung ist Voraussetzung für den bestimmungsgemäßen Gebrauch.

1.2 Symbole auf Produkt, Verpackung und in der Gebrauchsanweisung



Warnhinweise bezeichnen eine potenzielle Gefahr für Gesundheit und Sicherheit von Benutzern und/oder Patienten. Die Warnungen erläutern die Art der Gefährdung und wie diese vermieden werden kann.



Hinweise bezeichnen eine potenzielle Gefahr, die zur Beschädigung des Gerätes führen kann. Die Hinweise erläutern die Art der Gefährdung und wie diese vermieden werden kann.



CE-Kennzeichnung nach EG-Richtlinie 93/42 Medizinprodukte



Hersteller



Herstellungsdatum



Gerät des Typs BF entsprechend DIN EN 60601-1



Gleichspannung



USB-Anschluss



Nicht in den Hausmüll entsorgen



Gebrauchsanweisung befolgen



Gebrauchsanweisung beachten



Artikelnummer



Seriennummer



Medizinprodukt (Medical Device)



Verpackung REF gemäß PPWR



Gemäß US-Bundesgesetzen darf dieses Produkt nur durch einen Arzt oder auf ärztliche bzw. zahnärztliche Verschreibung abgegeben werden



UDI mit HIBC-Code



Schweizer Bevollmächtigter/in

2 Anwendungsbereich und Sicherheit

2.1 Zweckbestimmung

Hauptfunktion des Kraftverteilungsmesssystems FDM ist die orts aufgelöste Kraftverteilungsmessung unter den menschlichen Füßen zur Analyse der statischen und dynamischen Belastungen, sowie der individuellen Gangparameter.

Bedienung, sowie Auswertung und Speicherung der Daten erfolgen softwaregestützt mittels eines Computers. Das FDM-System ist geeignet zur Anwendung bei Patienten die geistig in der Lage sind den Anweisungen des Bedienpersonals Folge zu leisten, ohne Einschränkung hinsichtlich der Anwendungsdauer.

Als Anwendungsumgebung sind professionelle Einrichtungen (Arztpraxen, Kliniken, wissenschaftlichen Einrichtungen, Rehabilitationszentren, Orthopädiefachhäuser) spezifiziert.

Die Anwendung erfolgt von geschultem Fachpersonal (Ärzte, Physiotherapeuten, Orthopädiemechaniker) dass die Messergebnisse als Hilfsmittel zur Entscheidungsfindung für Diagnose, Therapie oder Patientenversorgung und unter Berücksichtigung der klinischen Anamnese des Patienten im Kontext weiterer diagnostischer Verfahren hinreichend interpretieren kann.

2.1.1 Indikationen

- Stand- und Ganganalyse des „normalen“ wie des pathologischen Standes und Ganges
- Diagnoseunterstützung bei Fußfehlstellungen und Fußkorrekturen
- Diagnoseunterstützung und Therapie von Disbalancen / Störungen des Gangbildes
- Aufdeckung von Fehl- und Überbelastungen zur Prävention von Beschwerden und zur Rehabilitation bei Beeinträchtigungen nach Verletzungen, Unfällen oder Operationen.
- Unterstützung bei Entwicklung, Anpassung und Überprüfung von orthopädischen Hilfsmitteln zur individuellen Patientenversorgung
- Gleichgewichtsanalyse und Gleichgewichtstraining
- Gangtraining in Verbindung mit dynamischer visueller Stimulation (Cueing) und Feedbacktraining als Therapie-/Rehabilitationsmaßnahmen nach OP, Schlaganfall, bei Parkinson Erkrankung sowie anderen neurologischen und orthopädischen Störungen
- Erfolgskontrolle von Therapie-/Rehabilitationsmaßnahmen

2.1.2 Kontraindikationen

- Das FDM-System darf bei Patienten mit offenen Wunden und/oder Infektionen an den Füßen nicht für Barfußmessung angewendet werden.

2.1.3 Produktlebensdauer

Unter der Voraussetzung, dass die Software sowie das Betriebssystem des Mess-PC kontinuierlich auf aktuellem Stand gehalten werden, ist mit einer Produktlebensdauer von 10 Jahren zu rechnen

2.2 Sicherheit

2.2.1 Betriebsbedingungen

FDM-Systeme sind geeignet für den Einsatz in trockenen Innenräumen mit ebenem Untergrund wie sie in Kliniken, Arztpraxen und Laboren anzutreffen sind.

Temperatur	10°C bis 40°C
Relative Luftfeuchtigkeit	30% bis 70%
Luftdruck	700 hPa bis 1100 hPa



Die FDM-Systeme dürfen NICHT in Nasszonen, Feuchträumen (Schwimmbädern, Saunen) oder Klimakammern betrieben werden.

Der direkte Kontakt mit Flüssigkeiten ist grundsätzlich zu vermeiden, denn das FDM-System ist nicht gegen Eindringen von Flüssigkeiten geschützt. In das Gerät gelangte Flüssigkeiten können Feuer, elektrischen Schlag oder andere schwere Unfälle verursachen.

Das FDM-System ist NICHT für den Betrieb in Unterdruck-, Überdruck-, oder Höhenkammern spezifiziert.

Die FDM-Systeme sind nicht für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen medizinische genutzter Räume oder in verbrennungsfördernder Atmosphäre (Anreicherung mit Sauerstoff) bestimmt.

Die Geräte dürfen nicht in die Nähe von z.B. Motoren oder Transformatoren mit großer Anschlussleistung sowie Starkstromleitungen betrieben werden, da elektrische oder magnetische Störfelder korrekte Messungen verfälschen bzw. unmöglich machen können.

2.2.2 Lagerung und Transport

Lagerung und Transport des FDM-Systems sollten ausschließlich in der von zebris bereitgestellten Originalverpackung erfolgen

Lagertemperatur	-20°C bis +70°C
Relative Luftfeuchtigkeit	max. 95%, nicht kondensierend
Vor Feuchtigkeit schützen	

Zum Transport wird das Anheben und Tragen des FDM-Systems durch zwei Personen empfohlen. Das Gerät kann am umlaufenden Aluminiumrahmen der Bodenplatte sicher angehoben werden. Das FDM-System darf ausschließlich hochkant getragen werden. Das Anheben oder Tragen am Steckerfach ist nicht zulässig."

Beim Anheben und Tragen ist darauf zu achten, dass das FDM-System sicher gehalten und kontrolliert bewegt wird. Stoßbelastungen sowie das Fallenlassen des FDM-Systems sind zu vermeiden. Das FDM-System ist vorsichtig abzusetzen, um Beschädigungen des Geräts und Verletzungen zu vermeiden.

2.2.3 Pflichten des Anwenders



- Es sind die für Medizinprodukte zutreffenden übergreifenden Richtlinien und/oder nationalen Gesetze, nationalen Verordnungen und die Regeln der Technik zur Inbetriebnahme und während des Betriebes auf das zebris-Produkt entsprechend der angegebenen Zweckbestimmung anzuwenden und zu erfüllen. In Deutschland sind Betreiber, Geräteverantwortliche und Anwender verpflichtet, ihre Geräte unter Berücksichtigung der MPG-Bestimmungen zu betreiben.
- Es ist die Pflicht des Anwenders:
 - ✓ alle Sicherheitshinweise der Gebrauchsanweisung zu beachten.
 - ✓ in der Gebrauchsanweisung vorgeschriebene Inspektions- und Wartungsarbeiten regelmäßig durchzuführen.
 - ✓ nur fehlerfreie Arbeitsmittel zu benutzen
 - ✓ sich vor jeder Anwendung des Gerätes von dessen Funktionssicherheit und ordnungsgemäßen Zustand zu überzeugen.
 - ✓ alle mitgelieferten Gebrauchsanweisungen, als Bestandteil des FDM-System jederzeit allen Benutzern zugänglich, in der Nähe des FDM-System aufzubewahren.
 - ✓ sich, den Patienten und Dritte vor Gefahren zu schützen.
 - ✓ eine Kontamination durch das Produkt zu vermeiden.
- Bei Benutzung sind nationale gesetzlichen Bestimmungen zu beachten, insbesondere:
 - ✓ die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen.
 - ✓ die geltenden Unfallverhütungsmaßnahmen.
- Für die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistung der von zebris gelieferten Komponenten wird Verantwortung übernommen, sofern
 - ✓ Montage, Erweiterungen, Neueinstellungen, Änderungen oder Reparaturen durch zebris oder von zebris autorisierten Dritten geschulte Techniker oder durch Personal von autorisierten Händlern durchgeführt wurde. Lagerung und Transport sollten nur in der vom Hersteller gelieferten Original-Verpackung erfolgen.
 - ✓ das Gerät in Übereinstimmung mit der Gebrauchsanweisung betrieben wird.
 - ✓ bei Instandsetzung die Anforderungen der VDE 0751-1 „Wiederholungsprüfungen und Prüfungen vor der Inbetriebnahme von medizinischen elektrischen Geräten und Systemen - allgemeine Vorschriften“ im vollen Umfang erfüllt werden.
 - ✓ die vom Betreiber beigestellten Komponenten der Informationstechnik den in dieser Gebrauchsanweisung enthaltenen technischen Anforderungen an Hard- und Software entsprechen und dieser entsprechend den für diese Komponenten geltenden Beschreibungen installiert und eingerichtet wurden.
 - ✓ der Aufstellungsraum den vorgegebenen Umweltbedingungen des FDM-System und den geltenden Installationsvorschriften entspricht.
 - ✓ das FDM-System einschließlich Komponenten an Netz-Steckdosen mit Schutzleiter angeschlossen und mit der korrekten Netzspannung betrieben wird.
 - ✓ ausschließlich die von zebris zur Verfügung gestellte Software sowie in dieser Gebrauchsanweisung aufgeführte Komponenten und Ersatzteile mit dem System angewendet werden.

2.2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise



- Die Anwendung und Bedienung des Systems sowie Auswertung von Messdaten und deren Interpretation darf nur durch geschultes Fachpersonal erfolgen. Für Personen- oder Sachschäden und Datenverlust, die durch unsachgemäße Verwendung der Software, des Gerätes oder seiner Komponenten erfolgen, haftet zebris nicht.
- Patienten- und Messdaten dürfen nur mit Hilfe der von den zebris-Anwendungsprogrammen zur Verfügung gestellten Datenbankfunktion kopiert, verschoben oder gelöscht werden. Bei mutwilligem Verändern von Daten ohne die Datenbankfunktionen trägt allein der Anwender das volle Risiko.
- Mess- bzw. Analyseergebnisse sollten stets unter Berücksichtigung der klinischen Anamnese des Patienten und im Kontext weiterer diagnostischer Verfahren von einer nachweislich geschulten Fachperson interpretiert und auf ihre Relevanz geprüft werden.
- Sollen invasive Maßnahmen ergriffen werden, so darf das FDM-System nur als zusätzliches Begutachtungsmittel eingesetzt werden. Keinesfalls können oder dürfen invasive Eingriffe oder den Patienten gefährdende Maßnahmen allein aufgrund der Messergebnisse durchgeführt werden.
- Im Falle von festgestellten und/oder angenommenen Fehlfunktionen bzw. Defekten muss das Gerät unverzüglich außer Betrieb genommen, als „Außer Betrieb“ gekennzeichnet und gegen Benutzung gesichert werden, indem das Netzkabel entfernt wird. Bitte kontaktieren Sie auf jeden Fall sofort den Hersteller oder Ihren Vertriebspartner.
- Das FDM-System ist nicht gegen Eindringen von Flüssigkeiten geschützt. Sollte Flüssigkeit in das Messsystem eindringen schalten Sie es sofort aus und trennen es vom Versorgungsnetz (Netzstecker ziehen). Informieren Sie bitte unbedingt den technischen Service der zebris Medical GmbH oder Ihren Vertriebspartner.
- Das FDM-System muss in regelmäßigen Abständen hinsichtlich der Messfunktion überprüft werden. Nähere Informationen hierzu entnehmen Sie bitte dem Kapitel 6 dieser Gebrauchsanweisung.
- Stellen Sie sicher, dass alle Netz- und Anschlusskabel so verlegt und trittgeschützt sind, dass niemand darüber stolpern kann. Kontrollieren Sie alle Kabel und Anschlussstecker regelmäßig auf Beschädigungen. Beschädigte Netzteile, Steckverbinder und Leitungen sind vor dem weiteren Betrieb zu ersetzen.
- Versuchen Sie keinesfalls das FDM-System auf eine andere als in den mitgelieferten Gebrauchsanweisungen beschriebene Weise selbst zu warten. Beim Entfernen der Abdeckungen setzen Sie sich unter Umständen lebensgefährlichen Spannungen oder anderen Risiken aus.
- Es ist nicht erlaubt das FDM-System, dessen Komponenten oder zebris Software ohne schriftliche Freigabe von zebris in irgendeiner Weise zu ändern oder zu modifizieren. Bei Änderungen ohne Freigabe ist der Betreiber verpflichtet geeignete Untersuchungen und Prüfungen durchzuführen, um einen sicheren Gebrauch zu gewährleisten.
- Bei einer maximal zulässigen Umgebungstemperatur von 40 °C kann die Temperatur der patientenberührenden Oberfläche des Anwendungsteils bis zu 46 °C erreichen. Die Kontaktzeit des Anwendungsteils mit dem Patienten darf 10 Minuten nicht überschreiten. Eine Überschreitung der zulässigen Kontaktzeit kann zu einer erhöhten thermischen Belastung der Kontaktstelle führen.

3 Produktbeschreibung

3.1 Systemkomponenten

In der Grundkonfiguration umfasst das FDM-System folgende Komponenten:

- FDM-Plattform
- Netzteil
- USB-Kabel
- zebris FDM Anwendungs-Software
- Windows - kompatibler PC oder Notebook
- Gebrauchsanweisungen zu FDM-Plattform, Optionen und zebris FDM-Software

3.2 Technische Daten

Schnittstellen	USB Synchronisations- Ein-/Ausgang (optional) Videosynchronisation Infrarotsynchronisation (optional)
Anschlüsse	Steckerfach am Gehäuseboden
Messprinzip	kapazitive Druckmessung
Betriebsspannung	16-18V DC
Leistungsaufnahme	max. 60W
Stromversorgung d. externes Netzteil	100-240V AC / 50-60Hz
USB-Interface	5V DC / max. 500mA
Synchronisations- Ein-/Ausgänge	5V DC
Messbereich	1-120N/cm ²
Genauigkeit des kalibrierten Messbereichs	(1 – 80 N/cm ²) ±5 % vom Endwert
Hysterese	≤ 3 %
Mechanisches Übersprechen	-25dB
Druckschwelle	1N/cm ²

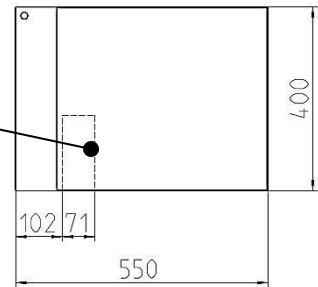
3.2.1 FDM-Sensor

Die Sensoren der jeweiligen FDM-Plattformen unterscheiden sich lediglich durch unterschiedlich große Messflächen bzw. in der Anzahl der enthaltenen Sensoren, sowie der unterstützten Messfrequenz. Alle weiteren technischen Daten sind identisch:

3.2.2 FDM-Plattformen für Stand- und Abrollanalyse

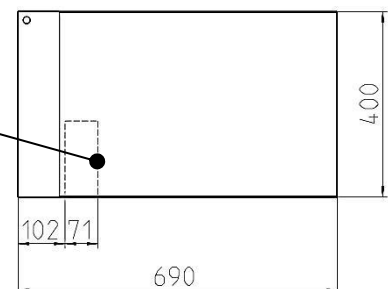
Typ	FDM-SX
	
REF.-Nr.	01243005
Außenmaße	550 x 400 x 21 mm (L x B x H)
Gewicht	ca. 4,8 kg
Messfrequenz	120 Hz
Sensoranzahl	40 x 48 / 1920
Sensorfläche	400 x 330 mm (L x B)
Auflösung	1/3 Zoll bzw. 1,4 Sensoren / cm ²
Infrarot Schnittstelle	optional

Steckerfach
(Plattformunterseite)

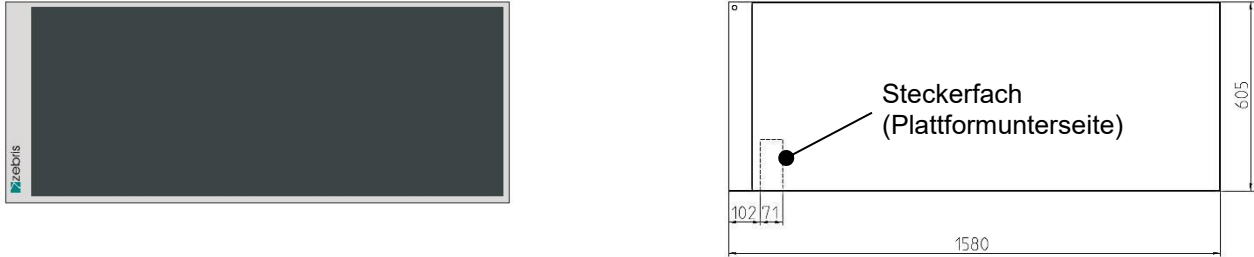


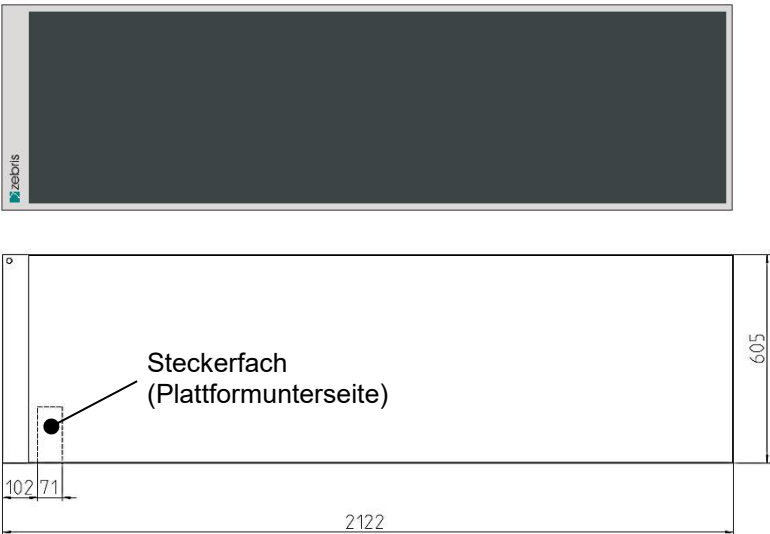
Typ	FDM-S
	
REF.-Nr.	01243010
Außenmaße	690 x 400 x 21 mm (L x B x H)
Gewicht	ca. 6,5 kg
Messfrequenz	120 Hz / optional 240 Hz
Sensoranzahl	40 x 64 / 2560
Sensorfläche	540 x 330 mm (L x B)
Auflösung	1/3 Zoll bzw. 1,4 Sensoren / cm ²
Infrarot Schnittstelle	optional

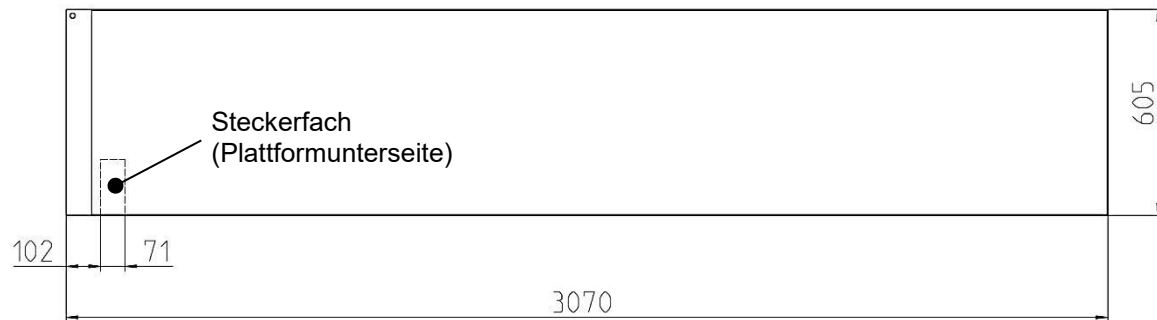
Steckerfach
(Plattformunterseite)



3.2.3 FDM-Plattformen zur Stand- und Ganganalyse

Typ		FDM-1.5
		
REF.-Nr.		01243015
Außenmaße		1580 x 605 x 21 mm (L x B x H)
Gewicht		ca. 16,5 kg
Messfrequenz		100 Hz / optional 200 Hz oder 300 Hz
Sensoranzahl		64 x 176 / 11264
Sensorfläche		1440 x 560 mm (L x B)
Auflösung		1/3 Zoll bzw. 1,4 Sensoren / cm ²
Infrarot Schnittstelle		integriert

Typ		FDM-2
		
REF.-Nr.		01243020
Außenmaße		2122 x 605 x 21 mm (L x B x H)
Gewicht		ca. 25 kg
Messfrequenz		100 Hz / optional 200 Hz
Sensoranzahl		64 x 240 / 15360
Sensorfläche		2030 x 560 mm (L x B)
Auflösung		1/3 Zoll bzw. 1,4 Sensoren / cm ²
Infrarot Schnittstelle		integriert



REF.-Nr.	01243030
Außenmaße	3070 x 605 x 21 mm (L x B x H)
Gewicht	ca. 35 kg
Messfrequenz	100 Hz
Sensoranzahl	64 x 352 / 22528
Sensorfläche	2980 x 560 mm (L x B)
Auflösung	1/3 Zoll bzw. 1,4 Sensoren / cm ²
Infrarot Schnittstelle	integriert

3.2.4 FDM-Plattformen für Gangtraining und Reha-Anwendungen

Typ FDM-1.7



REF.-Nr.	01243034
Außenmaße	1820 x 605 x 21 mm (L x B x H)
Gewicht	ca. 22 kg
Messfrequenz	100 Hz
Sensoranzahl	44 x 136 / 5984
Sensorfläche	1730 x 560 mm (L x B)
Auflösung	1/2 Zoll bzw. 0,6 Sensoren / cm ²
Infrarot Schnittstelle	optional

Typ FDM-2.4

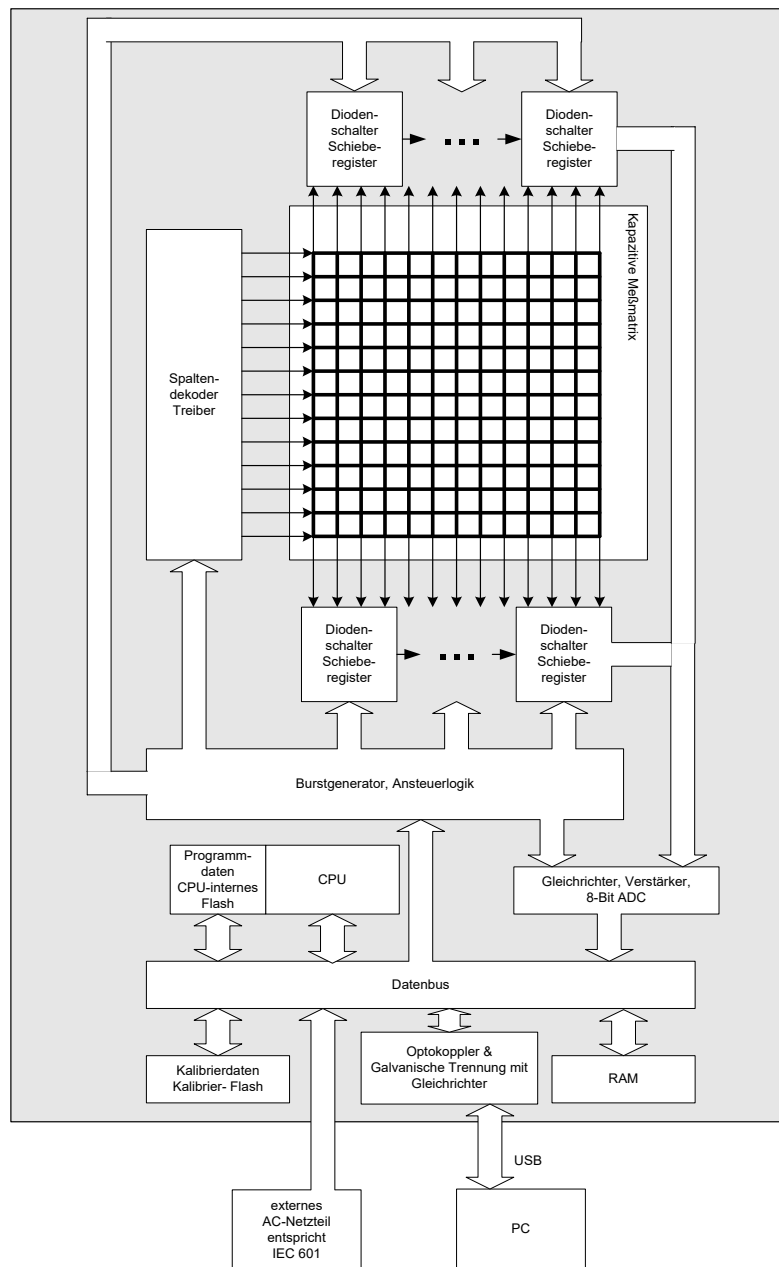


REF.-Nr.	01243035
Außenmaße	2510 x 605 x 21 mm (L x B x H)
Gewicht	ca. 31 kg
Messfrequenz	100 Hz
Sensoranzahl	44 x 190 / 8360
Sensorfläche	2410 x 560 mm (L x B)
Auflösung	1/2 Zoll bzw. 0,6 Sensoren / cm ²
Infrarot Schnittstelle	optional

3.3 Messprinzip des FDM-Systems

Das System beinhaltet eine Sensorplattform bestehend aus kapazitiven Drucksensoren, welche in dicht benachbarten Spalten und Zeilen angeordnet sind. Zur Bestimmung der Druckverteilung über der Messmatrix wird die, zur einwirkenden Kraft, proportionale Kapazität jedes einzelnen Sensors bestimmt. Hierzu generiert die Ansteuerlogik über den Spaltendecoder eine der Spaltenzahl entsprechende Anzahl von Messsignalen und leitet sie auf die jeweilige Messspalte. Das über die Zeilen in die Schieberegister eingekoppelte analoge Signal ist der druckabhängigen Kapazität proportional und wird zur Weiterverarbeitung an die Ansteuer- und Signalverarbeitungselektronik weitergeleitet und von dort zum PC übertragen und zur Anzeige gebracht.

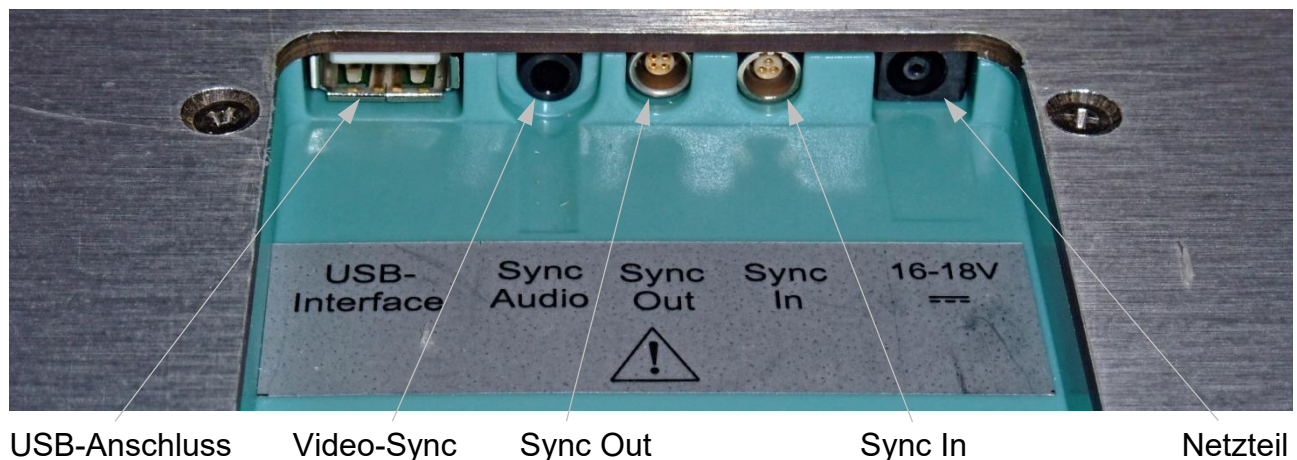
Blockschaltbild des FDM-System



3.4 Bedienelemente und Anschlüsse



Alle Kabelverbindungen erfolgen über das Steckerschloß, welches sich an der Unterseite des Plattformgehäuses befindet.



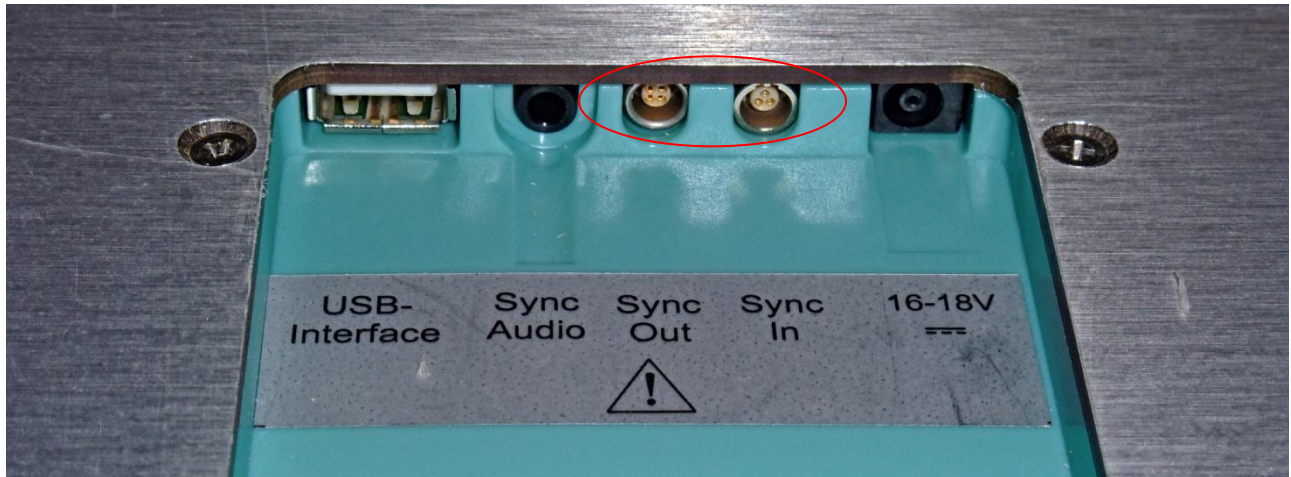
3.5 Funktionsanzeigen der Betriebsstatus-LED

Grün blinkend	Das Netzteil ist angeschlossen und Spannung liegt an. Jedoch KEINE korrekte USB-Verbindung hergestellt. Das Gerät ist NICHT bereit zur Initialisierung bzw. Messung.
Grün permanent	Netzteil ist angeschlossen und Spannung liegt an. USB-Verbindung ist korrekt hergestellt. Das Gerät ist bereit zur Initialisierung und/oder Messung.
Orange permanent	Messung läuft.
Orange / Grün blinkend	Messung läuft, und gültige IR-Synchronisationssignale (von anderen zebzis-Geräten) werden empfangen.

3.6 zebris SYNC

Der **zebris SYNC** dient als Standardlösung zur Synchronisation des FDM-Systems mit Messsystemen anderer Hersteller.

Mit den **SYNC-OUT** und **SYNC-IN** Anschlüssen verfügt das FDM-System über galvanisch getrennte Ein- und Ausgänge für die Unterstützung von „frame by frame“ In- und Out- Synchronisation.



Die Patientensicherheit wird mittels einer galvanischen Trennung nach DIN EN 60601-1 gewährleistet. Daher ist es auch möglich nicht medizinische Geräte mit dem FDM-System ohne Risiko für den Patienten zu koppeln, sofern sich diese außerhalb der Patientenumgebung befinden. Für die Sicherheit aller mit dem FDM-System gekoppelten Geräte ist ausschließlich der Anwender verantwortlich.

Die korrekte Synchronisation der Messdaten aller gekoppelten Systeme muss vor der Auswertung verifiziert werden, sobald eine Kopplung mit Geräten erfolgt, die nicht von zebris hergestellt wurden.

zebris übernimmt keine Gewährleistung für die korrekte Funktion und Zuverlässigkeit des Systems, wenn die Taktsignale externer Geräte nicht den angegebenen Spezifikationen entsprechen.

3.6.1 Synchronisations-Eingang (SYNC-IN)

Wird das Synchronisationssignal eines externen Messsystems auf den Eingang SYNC-IN gelegt, dann erfolgt entsprechend der Einstellung im Konfigurationsmenü der Anwendungssoftware ein vom externen Gerät kontrollierter Start/Stopp der Messung oder eine „frame by frame“ Synchronisation mit dem externen Messsystem.

Der Eingang ist gegen Verpolung geschützt und per Default über einen internen Pull-Up-Widerstand ($2,7\text{k}\Omega$) auf +5V („1“) gesetzt. Zieht man diesen Eingang mittels eines Schalters, Relaiskontakt o.ä. auf 0 V („0“), so ist der Eingang getriggert.

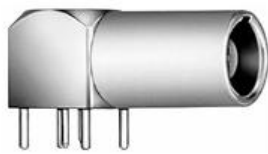
Elektrische Spezifikationen

Eingangswiderstand (Pull-Up 5V)	$2,7\text{k}\Omega$
V_{IH} (High-Level Input Voltage)	$\geq 2,0\text{V}$
V_{IL} (Low-Level Input Voltage)	$\leq 0,8\text{V}$
Min. Signaldauer, für Triggerung	1ms

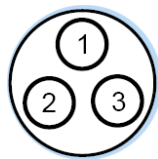
Eingebaute LEMO – Buchse in der Interface-Box

Serie „00“, 3-polig, Codierung 30°

LEMO-Teile-Nr.: EPA.00.303.NLN



Ansicht
Geräte- Einbaudose



Gehäusecodierung: 30°



Passender Steckertyp für SYNC-IN:

LEMO-Teile-Nr. FGA.00 303.CLADxxxx



Ansicht
Kabelstecker Lötseite



Gehäusecodierung: 30°



Pin-Belegung

Pin 1	Clk_IN
Pin 2	Activ_IN
Pin 3	GND

3.6.2 Synchronisations-Ausgang (SYNC-OUT)

Wird ein externes Messsystem mit dem Synchronisationsausgang SYNC-OUT verbunden, dann erfolgt entsprechend der Einstellung im Konfigurationsmenü der Anwendungssoftware ein vom FDM-System gesteuerter Start/Stopp der Messung des externen Messsystem oder eine „frame by frame“ Synchronisation.

Elektrische Spezifikationen

Ausgangswiderstand	100Ω
High-Level	≥ 2,0V
Low-Level	≤ 0,8V

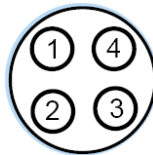
Eingebaute LEMO – Buchse in der Interface-Box

Serie „00“, 4-polig, Codierung 0°

LEMO-Teile-Nr.: EPG.00.304.NLN



Ansicht
Geräte- Einbaudose

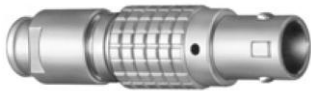


Gehäusecodierung: 0°



Passender Steckertyp für SYNC-OUT

LEMO-Teile-Nr.: FGG.00 304.CLADxxxx



Ansicht
Kabelstecker Lötseite



Gehäusecodierung: 0°

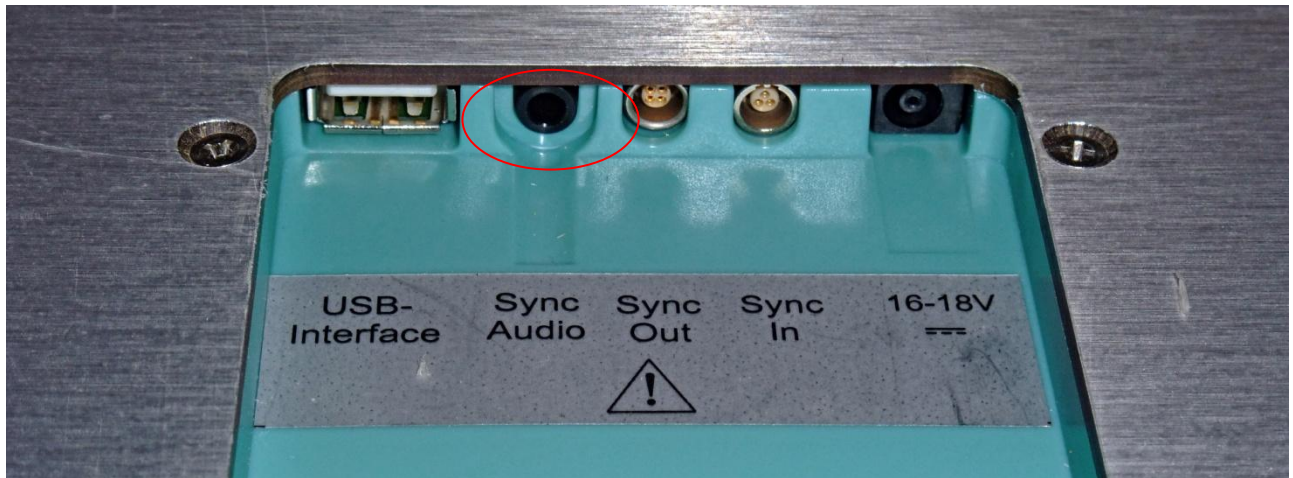


Pin-Belegung

Pin 1	+5V
Pin 2	GND
Pin 3	Activ_OUT
Pin 4	Clk_OUT

3.6.3 Synchrone Aufzeichnung von Videoaufnahmen (Sync Audio)

Die „Sync Audio“-Buchse dient zur Synchronisation von Plattformmessung und Aufnahmen handelsüblicher Videokameras mittels des externen Mikrofoneingangs der Kamera.



Die Synchronisation erfolgt über das Aufprägen eines Taktsignals auf die Tonspur der Videoaufnahme. Diese Daten werden von der Anwendungssoftware WinFDM automatisch für die Synchronisation von Plattformdaten und dem Videosignal ausgewertet.

Für den Anschluss an die Videokamera wird dieses Synchronisationskabel verwendet:

REF 21030310 / Video Sync-Control Kabel,
Länge 5m, beidseitig Klinkenstecker 3,5mm



3.6.4 Zwei FDM-Plattformen gleichen Typs koppeln

Zwei FDM-Plattformen gleichen Typs lassen sich zur Verdopplung der nutzbaren Laufflächen koppeln (Master-Slave-Prinzip). Die Verbindung erfolgt per Synchronisationskabel.

REF-Nr. 01830019 / SC-PP Sync. Kabel / Länge 10m



Beide Plattformen müssen an separaten USB-Anschlüssen desselben PCs angeschlossen werden. Mit Hilfe des Synchronisationskabels wird der „Sync Out“ der Masterplattform mit dem „Sync In“ der Slave-Plattform verbunden. Die zebris FDM-Software erkennt automatisch beide Plattformen und zeigt die Messfläche entsprechend der Kombination an.



HINWEIS

Ordnen Sie beide Plattformen wie nachfolgend abgebildet an, so dass beide Frontseiten nach außen weisen.



HINWEIS

Bei Verwendung der zebris SYNCcam muss diese grundsätzlich mit dem Eingang „Sync Audio“ der Masterplattform verbunden werden.

3.7 Ersatzteilliste FDM-Plattform

REF	Bezeichnung	Abbildung
33102230	Netzteil MASCOT/3320 FDM 1.5/1.7/2/2.4/3 erfüllt Anforderungen von EN 60601-1 & UL	
33102234	Netzteil MASCOT/3823 FDM SX/S erfüllt Anforderungen von EN 60601-1 & UL	
07200011	zebris FDM-Software für Betriebssysteme Windows 10 64 Bit	
79010100	Hardware-Gebrauchsanweisung Verfügbarkeit ab 5 Werktagen nach Eingang der Bestellung.	
79010181	Software-Gebrauchsanweisung Verfügbarkeit ab 5 Werktagen nach Eingang der Bestellung.	
21030075	USB2.0-Kabel A-A Daten-Verbindung von FDM-System und PC Länge 5 m	

3.8 Optionale Erweiterungen

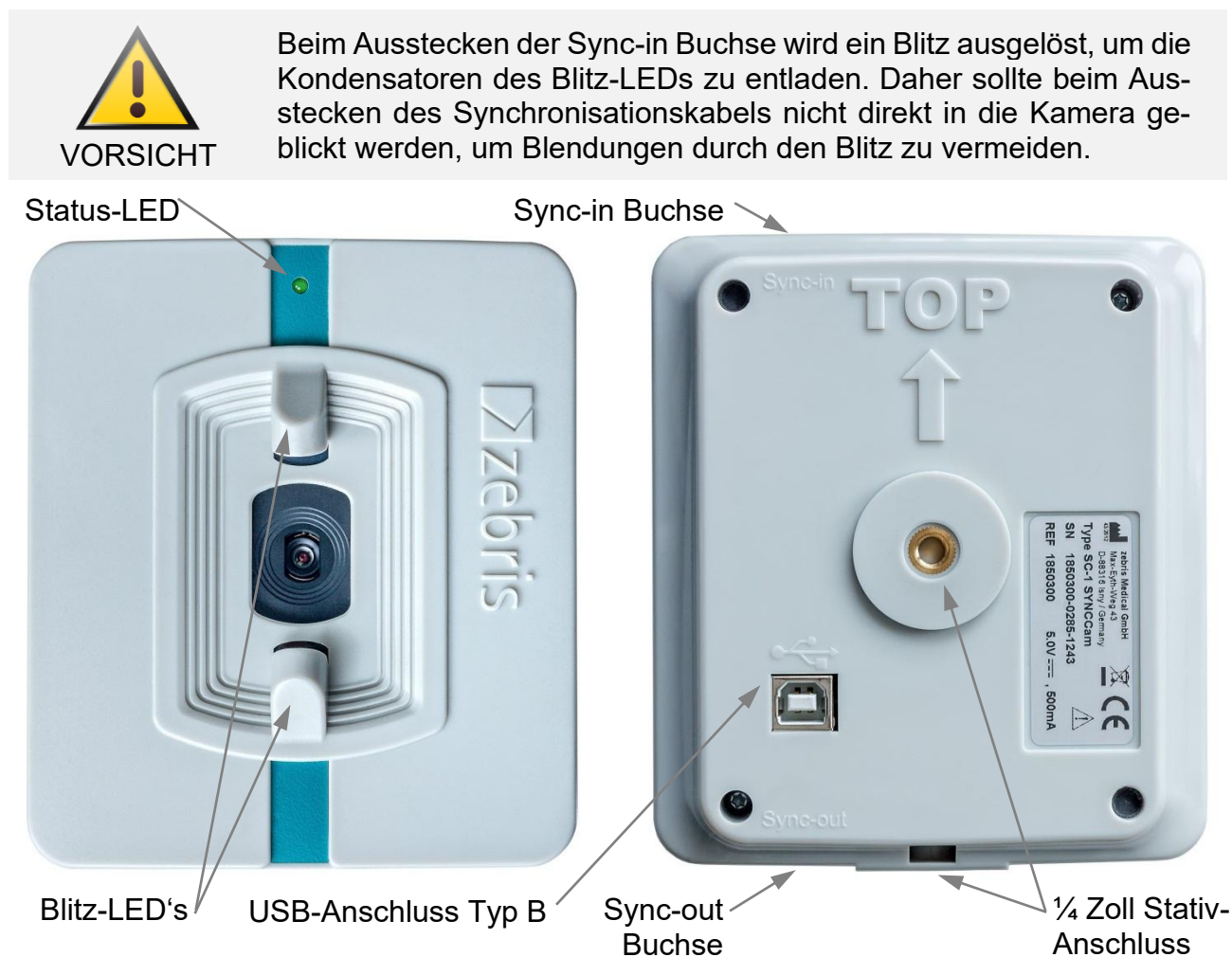
REF	Bezeichnung	Abbildung
01541000	SYNCCam Kamera mit USB2.0-Kabel, Synchronisations-Kabel, inklusive Softwareerweiterung	
01541220	SYNCCam HS90 Kamera mit USB3.0-Kabel, Synchronisation wahlweise über Kabel, abnehmbare Blende, inklusive Softwareerweiterung	
21030321	SYNCCam Hz USB-Kabel A-B USB-Kabel für HD-Videosignale mit hochwertigen Steckern, EMV-Abschirmung und Ferriten Länge 5 m	
21030108	SYNCCam HS90 USB-Kabel A-C USB3.0-Kabel Länge 3m	
21030110	USB3.0 Glasfaserkabel A Stecker/ B Buchse Verlängerungskabel zwischen USB3.0-Kabel A-C 3m und PC Länge 20m	
21030312	Video Sync-Verlängerungskabel Länge 5m, Klinke Stecker & Buchse 3,5mm	
21030310	Video Sync-Control Kabel 5 Länge 5m, beidseitig Klinkenstecker 3,5mm	

4 Video-Modul

4.1 SYNCCam

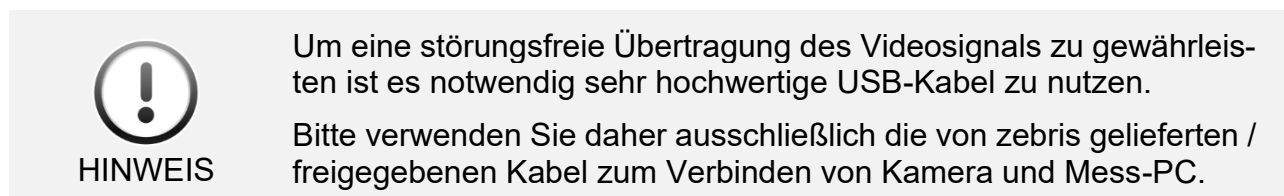
Die **SYNCCam** ist als Optionale Erweiterung zum FDM-System erhältlich und optimal auf die Nutzung mit der Kraftverteilungsmessung angepasst. Alle Einstellungen der Kamera erfolgen über das Hardware-Setup der zebris FDM-Software. Der Anschluss an den Mess-PC erfolgt mittels des im Lieferumfang enthaltenen USB-Kabels vom Typ A-B.

Die Kamera ist mit ¼ Zoll Stativgewinden ausgestattet. Daher kann sie zum Betrieb sowohl an den zebris Stativen als auch an handelsüblichen Fotostativen montiert werden.



Technische Daten

REF	01541000
Abmessungen	110 x 125 x 15mm (B x H x T)
Gewicht	ca. 190g
Spannungsversorgung	USB 2.0 (5V DC / 500mA)
Auflösung	1920 x 1080 Pixel (Full-HD) / Autofokus
Bildwiederholrate	30Hz
Synchronisation	LED-Blitz gesteuert über Sync-in Buchse
Befestigung	¼ Zoll Stativgewinde an Unter- und Rückseite



4.2 SYNCCam HS90

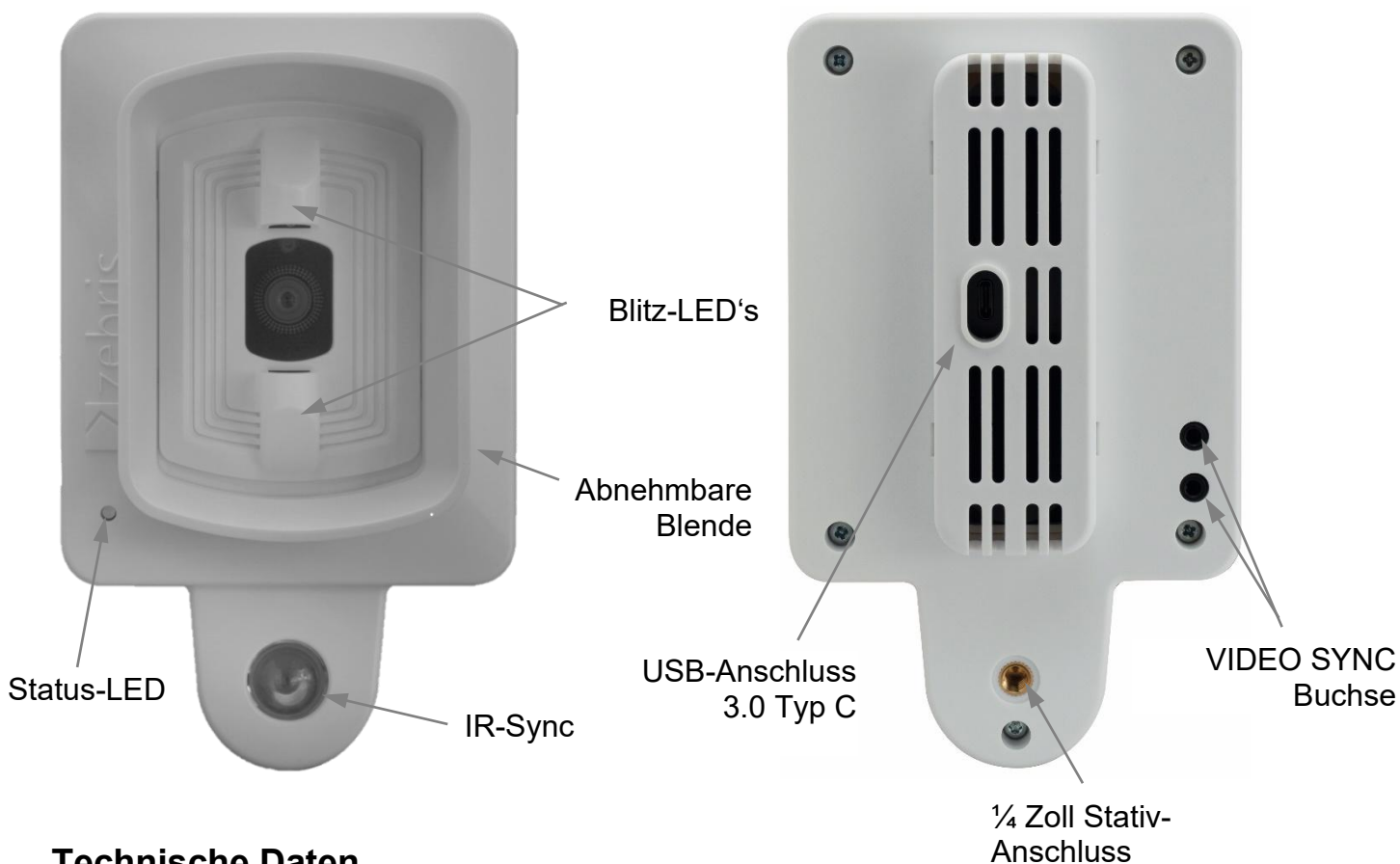
Die **SYNCCam HS** ist als Optionale Erweiterung zum FDM-System erhältlich und optimal auf die Nutzung mit der Kraftverteilungsmessung angepasst. Alle Einstellungen der Kamera erfolgen über das Hardware-Setup der zebris FDM-Software. Der Anschluss an den Mess-PC erfolgt mittels des im Lieferumfang enthaltenen USB-Kabels vom Typ A-C.

Die Kamera ist mit einem ¼ Zoll Stativgewinde ausgestattet. Daher kann sie zum Betrieb sowohl an den zebris Stativen als auch an handelsüblichen Fotostativen montiert werden.



VORSICHT

Beim Ausstecken der VIDEO SYNC Buchse wird ein Blitz ausgelöst, um die Kondensatoren des Blitz-LEDs zu entladen. Daher sollte beim Ausstecken des Synchronisationskabels nicht direkt in die Kamera geblickt werden, um Blendungen durch den Blitz zu vermeiden.



Technische Daten

REF	01541220
Abmessungen	174 x 104 x 59mm (B x H x T) – mit Blende 78mm tief
Gewicht	ca. 275g
Spannungsversorgung	USB 3.0 (5V DC / 500mA)
Auflösung	max. 1920 x 1080 Pixel (Full-HD) / Autofokus
Bildwiederholrate	max. 90Hz
Synchronisation	LED-Blitz gesteuert über Sync-in/-out Buchse
Befestigung	¼ Zoll Stativgewinde an Rückseite



HINWEIS

Um eine störungsfreie Übertragung des Videosignals zu gewährleisten, ist es notwendig sehr hochwertige USB-Kabel zu nutzen.

Bitte verwenden Sie daher ausschließlich die von zebris gelieferten / freigegebenen Kabel zum Verbinden von Kamera und Mess-PC.

Auflösung und Bildwiederholrate

Auflösung	Bildwiederholrate
1920 x 1080 (Full HD)	60 Hz
1280 x 720 (HD)	90 Hz

Synchronisations-Optionen

VIDEO SYNC Kabelgebundene Synchronisation mit speziell im Lieferumfang enthaltenen Synchronisationskabel

Infrarot Synchronisation über Infrarotsignal ohne Synchronisationskabel (nicht mit jeder zebris Druckmessplatte kompatibel). Nicht mit der IR-Schnittstelle für zebris EMG verwendbar.

Bedeutung der STATUS-LED

Grün USB angeschlossen und Infrarotverbindung vorhanden

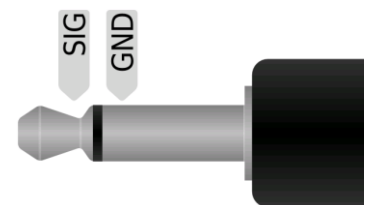
Rot Nur USB angeschlossen, keine aktive Infrarotverbindung vorhanden

SYNC-Modus

Modus	Eigenschaften
-------	---------------

VIDEO SYNC IN	Eingang ESD-geschützt und verpolsicher Eingangswiderstand: 38K Ω (AC) Signal-Level: AC Trigger Level: 15mV
--------------------------	--

Pin-Belegung



5 FDM-System in Betrieb nehmen

5.1 Aufstellen der FDM-Plattform

Für die Inbetriebnahme der FDM-Plattform werden das zugehörige Netzteil, ein USB-Kabel vom Typ A-A sowie die Installations-CD mit der FDM-Anwendungssoftware benötigt. Alle Komponenten sind im Lieferumfang des FDM-Systems enthalten.

- Der Untergrund am Standort des Gerätes darf keine Unebenheiten aufweisen und muss waagrecht sein.
- Die FDM-Plattform ist auf einer rutschfesten Unterlage aufzustellen, oder in einen Laufsteg einzubauen, so dass jegliche Gefährdung des Probanden durch Verrutschen der Plattform ausgeschlossen ist.
- Stellen Sie die FDM-Plattform nicht in der Nähe einer Heizung oder in direkter Sonneneinstrahlung hinter einem Fenster auf, da starke Erwärmung zu fehlerhaften Messergebnissen führen kann.
- Stellen Sie das FDM-System so auf, dass die Steckdose für den Netzanschluss jederzeit gut zugänglich ist und das Gerät vom Versorgungsnetz getrennt werden kann.
- Ist das FDM-System sicher und waagrecht aufgestellt kann es an das Versorgungsnetz angeschlossen und in Betrieb genommen werden.



VORSICHT

Alle Anschlussleitungen des FDM-Systems sind so zu verlegen, dass ein Stolpern von Probanden oder an der Messung beteiligten Personen ausgeschlossen ist und die Kabel vor mechanischer Beschädigung geschützt sind.

Die Leitungen können dazu unter einem Kabelschutz verlegt oder notfalls mit Klebeband am Boden befestigt werden.

5.2 FDM-Plattform Ein- und Ausschalten

Das Ein- und Ausschalten der Plattform erfolgt softwaregesteuert beim Starten bzw. Beenden der zebri FDM-Software auf dem PC.

Ist das Gerät ordnungsgemäß angeschlossen leuchtet die grüne Betriebsstatus-LED in der Plattform dauerhaft.

5.3 Anschluss des FDM-Systems an das Versorgungsnetz

Zum Anschluss der FDM-Plattform an das Versorgungsnetz verbinden Sie das Netzteil mit der Netzsteckdose und der Power-Buchse im Steckerfach.



Verwenden Sie ausschließlich das von zebris zugelassene Netzteil zum Betrieb der FDM-Plattform, welches für die Spannungsversorgung Ihrer Plattform geeignet ist.

Netzteil MASCOT/3823

REF 33102234

Für folgende FDM-Plattformen:

FDM-SX
FDM-S

Technische Daten

Eingangsspannung: 90 - 264 VAC

Netzfrequenz: 47 - 63 Hz

Standby: $\leq 0,075$ W

Leistung: Max. 16 W

Pin- Belegung / Polarität



Für folgende FDM-Plattformen: FDM-1.5, FDM-2, FDM-3
FDM-1.7, FDM2.4

Technische Daten

Eingangsspannung: 90 - 264 VAC

Netzfrequenz: 47 - 63 Hz

Standby: < 15 W

Leistung: Max. 60 W

Pin- Belegung / Polarität



HINWEIS

Vergleichen Sie vor Anschluss des FDM-Systems an das Versorgungsnetz die Typenschildangaben auf dem Netzteil und an der Druckmessplatte bezüglich Netzspannung und Netzfrequenz mit den örtlichen Kenndaten. Anschluss nur bei Übereinstimmung.



VORSICHT

Unterziehen Sie Netzteil, Netzanschlussleitung und Steckdose sowie Schutzkontakte vor dem Anschluss bzw. Betrieb des FDM-Systems einer Sichtprüfung. Beschädigte Netzteile, Leitungen oder Steckvorrichtungen sind unverzüglich von einer hierfür autorisierten Person zu ersetzen.

5.4 IT-Sicherheit und Softwareinstallation

Wird die Plattform ohne Computer und darauf installierter zebris FDM-Software ausgeliefert, so obliegt es dem Betreiber zu garantieren, dass die Sicherheit von Patienten, Bediener und Umgebung durch Nutzung des Computers nicht beeinträchtigt wird. Bei Zweifeln wird empfohlen einen vom Hersteller autorisierten Vertriebspartner zu kontaktieren.

Anforderungen der zebris FDM-Software an einen PC/Laptop entnehmen Sie bitte der Gebrauchsanweisung zur zebris FDM-Software.

Zur Einbindung der zebris FDM-Software in ein bestehendes System zur Datensicherung und der vom Mess-PC getrennten Aufbewahrung personenbezogener Daten kann die Datenbank der Anwendungssoftware auf einem Netzwerkserver installiert werden. Wenn die Datenbank der zebris FDM-Software auf einem per IT-Netzwerk verbundenen Speichermedium gespeichert wird, müssen folgende Anforderungen sichergestellt sein:

- die Datenverbindung ist gegen den Zugriff Dritter gesichert,
- die Datenverbindung ist gegen Verbindungsabbrüche gesichert,
- geltende Datenschutzbestimmungen sind für die Datenverbindung im IT-Netzwerk, sowie für den Speicherort auf dem Server eingehalten,
- der Zugriff auf den Speicherort im IT-Netzwerk ist auf den berechtigten Personenkreis beschränkt.
- die Kommunikation zwischen Datenbank der zebris FDM und Server wird über das SMB-Protokoll realisiert
- ein Informationsfluss zu anderen Geräten im IT-Netzwerk ist nicht vorgesehen.



Wenn die oben gelisteten Anforderungen nicht erfüllt sind, ist mit folgenden Gefährdungssituationen zu rechnen:

- Datenverlust durch Verbindungsabbruch während der Datenübertragung zwischen zebris FDM-Software und IT-Netzwerk,
- Unbefugter Zugriff auf personenbezogene Daten durch Dritte,
- Vollständiger Datenverlust durch fehlende Datensicherung bei Störungen und/oder Beschädigungen des IT-Netzwerkes.



Nur wenn ein PC/Laptop im Lieferumfang enthalten ist haftet der Hersteller für Schäden oder Funktionsstörungen, die durch fehlerhafte Softwareinstallation oder ungeeignete Computer-Hardware entstehen. Installiert der Betreiber zusätzliche Hardware oder Fremd-Software, so geschieht dies in alleiniger Verantwortung des Betreibers und ist nicht von der Herstellerhaftung abgedeckt..



Die Verbindung eines FDM-Systems mit einem Netzwerk/Datenverbund kann zu unvorhergesehenen Risiken für Patienten oder Dritte führen. Die Datenbank von zebris FDM ist nicht für die gleichzeitige Nutzung durch mehrere Anwender vorgesehen.

Soll die Datenbank der zebris FDM-Software in einem Netzwerk/Datenverbund installiert werden, so ist der Betreiber verpflichtet damit verbundene Risiken zu bestimmen, zu analysieren, zu bewerten und zu beherrschen. Insbesondere sind die Aspekte Datenschutz, Virensicherheit, Updates des Betriebssystems und regelmäßige Backups

von Bedeutung. Die Risikobetrachtungen müssen auch nachfolgende Änderungen am Netzwerk/Datenverbund miteinschließen, wie z.B. Update/Upgrade von Geräten und Komponenten, die mit dem Netzwerk verbunden sind.

Die Anbindung des PC-Systems an das Internet muss über ein professionell gewartetes IT-Netzwerk in Verbindung mit einer Hardware-Firewall stattfinden, um Risiken durch die Internetanbindung zu minimieren. Verwenden Sie den lokalen Rechner bei Internetanbindung niemals mit Administratorrechten.



Für den sicheren Betrieb des FDM-Systems sind die Aspekte Datenschutz, Virensicherheit, Updates des Betriebssystems und regelmäßige Backups der zebris FDM-Datenbank auf externen Datenträgern von essenzieller Bedeutung und vom Anwender als Maßnahmen der IT-Sicherheit zu implementieren.

Sofern Sie das System ohne PC/Laptop geliefert bekommen, installieren Sie bitte die Anwendungssoftware bevor Sie das FDM-System mit dem PC verbinden. Hinweise zur Installation finden Sie in der Gebrauchsanweisung zur zebris FDM-Software.



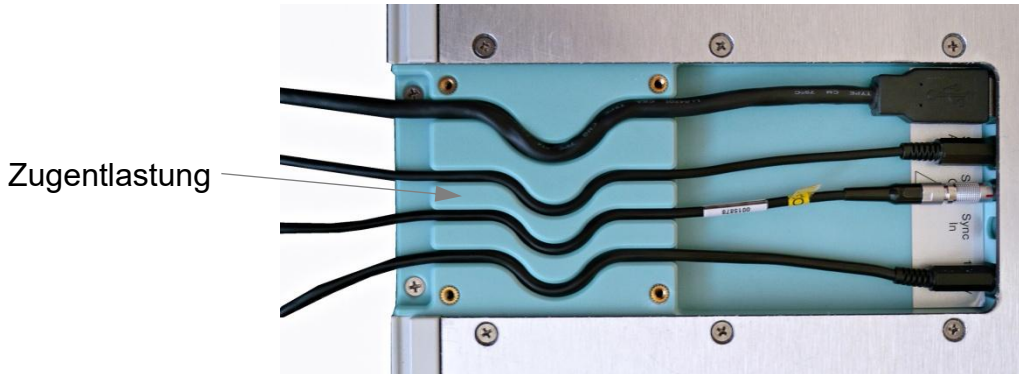
Sollten Probleme mit dem Hardwaretreiber des FDM-Systems auftreten, so trennen Sie bitte das USB-Kabel vom PC und starten Sie diesen neu.



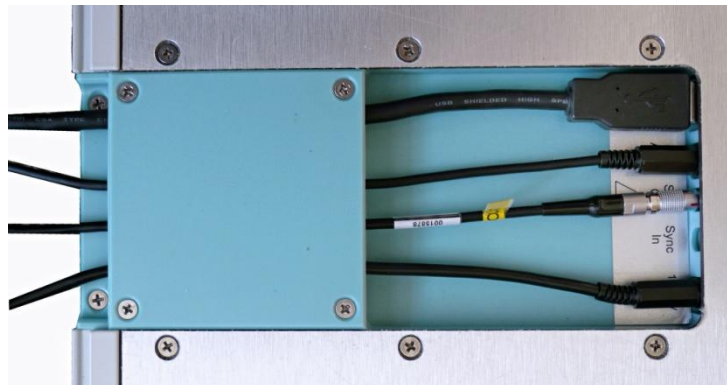
Die Installation eines Virenschanners auf dem Arbeitsrechner kann das ordnungsgemäße Funktionieren des Systems beeinträchtigen. Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die von derartigen Programmen verursacht werden.

5.5 Zugentlastung des Steckerfachs schließen

Abschließend verbinden Sie die USB-Buchse im Steckerfach und eine freie USB-Schnittstelle Ihres Computers mittels des mitgelieferten USB-Kabels. Ihr FDM-Systems ist nun einsatzbereit. Die Steuerung einer Messung erfolgt ausschließlich über die zebris FDM-Software. Bitte lesen Sie hierzu sorgfältig die zebris FDM-Gebrauchsanweisung.



Wenn das Netzteil angeschlossen und das USB-Kabel in der USB-Buchse der Plattform eingesteckt ist, legen Sie bitte die beiden Kabel in die Zugentlastung ein und schließen den Deckel des Steckerfachs mittels der vier mitgelieferten Schrauben.



5.6 FDM-Plattform außer Betrieb setzen

Um das FDM-Systems außer Betrieb zu nehmen, beenden Sie bitte zunächst die zebris FDM-Software, fahren den PC herunter und schalten Sie diesen aus. Anschließend trennen Sie das Netzteil der Plattform vom Versorgungsnetz.

5.7 Empfehlungen zur Messdatenaufnahme

Um aussagekräftige Messergebnisse mit der FDM-Plattform zu erhalten, sind nachfolgende Empfehlungen zu beachten: Die folgenden Punkte beziehen sich auf die Datenaufnahme einer Person im Gehen und Beschreiben die ideale Messsituation.

5.7.1 Laufsteg

Sofern möglich sollte die Plattform in einen Laufsteg eingelassen sein und bündig mit dessen Oberfläche abschließen. Anschließend bedecken Sie den gesamten Laufsteg (z.B. mit einer dünnen Lage Kunstleder) damit die Testperson nicht weiß, an welcher Stelle sich die Plattform befindet. So kann man vermeiden, dass die Person gezielt versucht, die Sensorfläche zu treffen. Wir empfehlen, einen 1,2m breiten Laufsteg zu verwenden und die Platte nach ca. 4m zu positionieren. Mit dieser Vorkehrung ist es möglich Personen im freien Gang zu messen, wobei Beschleunigungs- und Verzögerungseffekte, wie sie beim Weggehen oder Stehenbleiben auftreten, weitgehend unterdrückt werden. Natürlich kann mit dieser Anordnung auch die Methode des ersten Schrittes angewandt werden, bei der man mit dem ersten Schritt auf die Plattform trifft und anschließend noch einige Schritte macht.

5.7.2 Messdatenaufzeichnung

Beobachten Sie die Person während der Messung. Verwenden Sie nur Messungen, bei denen der Fuß während des Abrollens nicht über die Sensorfläche herausragt.

5.7.3 Ganggeschwindigkeit

Die Ganggeschwindigkeit während der Messung soll der normalen Gehgeschwindigkeit entsprechen. Es dauert meist einige Minuten, bis die Person entspannt genug ist, um ihr übliches Bewegungsmuster wieder aufzunehmen. Es kann vorkommen, dass sich die Geschwindigkeit während der Messung erhöht. Das sollte man vermeiden, indem man sorgfältig darauf achtet, dass sich die Person wohlfühlt, bevor man mit der Messung beginnt. Während der Datenaufnahme sollte die Geschwindigkeit um nicht mehr als 5% schwanken.

5.7.4 Haltung

Die Testperson sollte eine entspannte Haltung einnehmen, wobei die Arme natürlich mit-schwingen. Achten Sie darauf, dass der Proband geradeaus blickt und nicht auf den Boden, das Laufband oder den Bildschirm sieht, denn dies kann das natürliche Gangbild beeinflussen.

5.7.5 Schwielen

Es hat sich gezeigt, dass der Spitzen-Plantardruck durch Schwielen um bis zu 30% erhöht wird (P.R. Cavanagh, *The Foot* (1994) 4, 123-135). Dies sollte bei der Messung berücksichtigt werden.

6 Funktionskontrollen, Aufbereitung, Entsorgung



- Regelmäßige Wartung und Pflege des FDM-Systems hilft Beschädigungen vorzubeugen und gewährleistet dauerhaft dessen Sicherheit. Alle in dieser Gebrauchsanweisung aufgeführten Verfahren bezüglich Wartung und Desinfektion des Systems sollten regelmäßig durchgeführt werden.
- Sollten FDM-Systems oder Komponenten Beschädigungen aufweisen sind diese zur Sicherheitsüberprüfung zum Hersteller zu senden. Im Falle von festgestellten oder vermuteten Fehlfunktionen und Defekten muss das Gerät unverzüglich außer Betrieb genommen, als „Außer Betrieb“ gekennzeichnet und gegen Benutzung gesichert werden, indem das Netzkabel entfernt wird.
- Sämtliche Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten des FDM-Systems oder einzelnen Teilen, welche über die in den Gebrauchsanweisungen beschriebenen Tätigkeiten hinaus gehen, dürfen ausschließlich von zebris oder einer von zebris ausdrücklich dazu ermächtigten Stelle ausgeführt werden.
- Schalten Sie bitte unbedingt das FDM-Systems aus und trennen Sie es komplett vom Versorgungsnetz bevor Sie mit den Wartungsarbeiten beginnen.

6.1 Vorgeschriebene wiederkehrende Kontrollen und STK



- Für das FDM-System schreibt die zebris Medical GmbH keine sicherheitstechnische Kontrolle vor.
- Zur Erhaltung des ordnungsgemäßen Zustands der elektrischen Betriebsmittel sind wiederholt Prüfungen und sicherheitstechnische Kontrollen durchzuführen (z.B. innerhalb Deutschland nach BGV A3, Unfallverhütungsvorschriften sowie sicherheitstechnische Kontrollen gemäß Medizinprodukte-Betreiberverordnung). Hierbei ist festzuhalten, dass es sich hier nicht um zebris-spezifische Maßnahmen handelt sondern um gängige Vorschriften für Elektrogeräte.
- Aus Sicherheitsgründen empfiehlt es sich vor jeder Nutzung des FDM-Systems den ordnungsgemäßen Zustand aller Anschlussleitungen, sowie Netzkabel, Netzstecker und Netzsteckdose zu überprüfen. Sollten Teile beschädigt sein, müssen diese vor der weiteren Nutzung des FDM-Systems ausgetauscht werden.
- Sofortige Servicemaßnahmen durch zebris sind durchzuführen, wenn:
 - a) Flüssigkeit ins Gerät gelangte.
 - b) Kabel oder Steckverbinder Schäden aufweisen.
 - c) Teile der Sensorik beschädigt wurden
 - d) Abdeckungen beschädigt wurden oder abgefallen sind.
 - e) ein Defekt oder ein Fehler vermutet oder festgestellt wurde.
- Sollten das Typenschild oder andere Kennzeichnungen (z.B. Warnhinweise) am FDM-Systems beschädigt oder unleserlich sein, so sind diese zu ersetzen.

6.2 Überprüfung der FDM Sensorplattform

6.2.1 Kontrollmaßnahmen



Das FDM-System muss in regelmäßigen Abständen auf die ordnungsgemäße Messfunktion überprüft werden und die Patientensicherheit dauerhaft zu gewährleisten.

Nach harten Schlägen, bzw. falls Gegenstände auf die Druckmessplatte gefallen sind, muss die Messfläche der Messsensorik auf Beschädigungen (Risse, Dellen in der Oberfläche) geprüft werden. Bei erkennbaren Schäden an der Messfläche dürfen keine weiteren Messungen durchgeführt werden.

Nach Durchführung einer Nullmessung dürfen im unbelasteten Zustand keine Messwerte angezeigt werden. Darüber hinaus sind die Kraftverteilungsbilder regelmäßig nach untypischen Messmustern zu untersuchen. Hierzu zählen vor allem zeilen- oder spaltenförmig sich von den Umgebungswerten abhebende Messbilder.

Bei allen aufgeführten Störungen oder im Zweifelsfall sind der Hersteller bzw. der von zebri autorisierte Vertriebspartner zu kontaktieren.

6.2.2 Kalibriermaßnahmen

Die Sensoren zur Kraftverteilungsmessung sind von Zeit zu Zeit anhand definierter Kraft-Einleitung bezüglich ihrer Messgenauigkeit zu überprüfen.

Hierzu kann sich der Benutzer bei bekanntem Körpergewicht mit einem Fuß auf die Sensorik stellen. Diese muss unter Berücksichtigung der Erdbeschleunigung evtl. nicht voll belasteten Randsensoren und der Messtoleranz das ungefähre Körpergewicht anzeigen.

Im Falle von Abweichungen $> \pm 5\%$ vom Endwert ist eine Nachkalibrierung durch den technischen Service bei zebri erforderlich.

Bei Zweifeln an der Messgenauigkeit der FDM-Plattform wird empfohlen das Gerät bei zebri überprüfen und nachkalibrieren zu lassen, um die angegebene Messgenauigkeit sicherzustellen.

6.3 Störungsbehebung

Bei Störungen überprüfen Sie bitte zunächst folgende Punkte:

- ✓ Ist FDM-Plattform korrekt mit dem Stromnetz verbunden?
(LED blinkt grün)
- ✓ Ist die USB-Verbindung zwischen Plattform und dem Mess-PC korrekt hergestellt?
(LED leuchtet grün, wenn der USB-Anschluss und das Netzteil mit dem PC verbunden sind und der Gerätetreiber korrekt installiert ist.)
- ✓ Sind alle weiteren Komponenten des FDM-Systems (Infrarotsynchronisation mit zebris DAB-Bluetooth, Video-Kamera) korrekt angeschlossen?



HINWEIS

Weitere Hinweise zu Fehlermeldungen und deren Behebung entnehmen Sie bitte der Gebrauchsanweisung zur zebris FDM-Software.

Checkliste für die Aufnahme von Fehlermeldungen



HINWEIS

Um Sie bei Betriebsstörungen Ihres FDM-Messsystems bestmöglich unterstützen zu können benötigen unsere Servicemitarbeiter folgende Informationen:

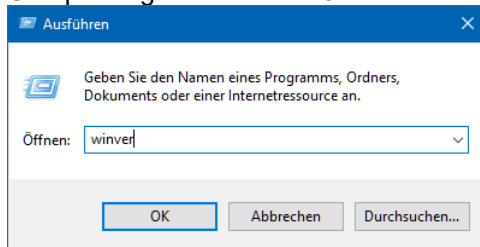
- ✓ Gerätetyp + Seriennummer der FDM-Plattform

Die Seriennummer finden Sie auf der linken Seite der Plattform in der Nähe des Steckerfachs

- ✓ Version der zebris FDM-Software

- ✓ Version des Betriebssystems Ihres Mess-PCs

Überprüfung in Windows 10: Aufruf der Eingabeaufforderung mit Windows-Taste + R



- ✓ Weitere an das FDM-Systems angeschlossene Komponenten

z.B. zebris DAB-Bluetooth, Video-Kamera

- ✓ Liste aller mit dem Mess-PC verbundenen USB-Geräte

z.B. Maus, Drucker, andere Messsysteme, etc.

- ✓ Screenshot der Fehlermeldung, oder exakter Wortlaut

z.B. „EMG-Adapter nicht gefunden.“

- ✓ Möglichst präzise Beschreibung des Ablaufs, der zur Fehlermeldung geführt hat

z.B. Messung „Typ A“ gestartet, dann Button „B“ geklickt, danach Bewegung „C“ ausgeführt, in Funktion „D“ weitergeschaltet, beim Zurückschalten trat die Fehlermeldung xyz auf usw.

6.4 Aufbereitungsmethoden

6.4.1 Reinigung

Die Reinigung von Plattform und Komponenten erfolgt in ausgeschaltetem Zustand und ausgestecktem Netzstecker mit einem angefeuchteten Tuch.



HINWEIS

Benutzen Sie keine aggressiven Reinigungsmittel oder Chemikalien zur Pflege des FDM-Systems.



VORSICHT

Schalten Sie bitte unbedingt das FDM-System aus und ziehen Sie die Netzstecker aus der Steckdose bevor Sie mit der Desinfektion oder Reinigung beginnen.

6.4.2 Manuelle Desinfektion

Das FDM-System ist wischdesinfizierbar mit geeigneten Lösungen. Desinfizieren Sie alle Komponenten mit einem Tuch, das mit Desinfektionslösung angefeuchtet ist.



VORSICHT

Keine Sprühdesinfektion!

Sprühdesinfektion kann zur Zerstörung der hochpräzisen FDM Sensoren führen.



Empfohlene Desinfektionslösung

Zusammensetzung ca. 25% Ethanol, 35% Propanol

z.B. Mikrocid Liquid / Schülke & Mayr oder vergleichbare Lösungen



HINWEIS

Bei der Anwendung einer Desinfektionslösung beachten Sie bitte die vom Hersteller angegebenen Empfehlungen, insbesondere die vorgeschriebene Einwirkdauer.



WARNUNG

Chemikalien, die für Desinfektion oder Reinigung benötigt werden, müssen aufgrund der Verwechslungsgefahr ausschließlich in den dafür vorgesehenen Behältern aufbewahrt, zubereitet und bereitgehalten werden.



HINWEIS

Zum Nachweis der Desinfektion ist es zweckmäßig nach erfolgter Durchführung ein Schild mit der Aufschrift „desinfiziert“ auf die Plattform zu stellen.

6.5 Entsorgung

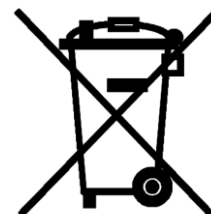
6.5.1 Verpackungen

Alle von zebris gelieferten Transportverpackungen können innerhalb der Bundesrepublik über die örtlichen Wertstoffhöfe dem Stoffkreislauf zugeführt werden. Um die Wiederverwendung der in der Verpackung enthaltenen Wertstoffe zu gewährleisten ist die zebris Medical GmbH am Dualen System ZENTEK beteiligt, welches die sachgerechte Entsorgung der Verpackungen übernimmt.



6.5.2 Elektronikentsorgung

Nebenstehend abgebildetes Symbol (durchgestrichene Mülltonne) weist darauf hin, dass dieses Produkt gemäß der EU-Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) sowie den nationalen Umsetzungen (in Deutschland: ElektroG) nicht über den Hausmüll, sondern getrennt vom unsortierten Siedlungsabfall entsorgt werden muss.



Rückgabe an den Hersteller

Am Ende der Gebrauchsdauer nimmt die zebris Medical GmbH das FDM-System als Hersteller im Rahmen ihrer Produktverantwortung kostenfrei zurück. Die Rückgabe erfolgt nach vorheriger Anmeldung an folgende Sammelstelle:

zebris Medical GmbH Sammelstelle Elektro-Altgeräte
Heinrich-Nicolaus-Str. 15, 87480 Weitnau
Ansprechpartner: zebris Sales Team
Telefon: +49 7562 9726 0 | E-Mail: sales@zebris.de

Die Kosten der Anlieferung bzw. des Versands an die Sammelstelle trägt der Endnutzer. Die Rücknahme und die anschließende fachgerechte Verwertung über zertifizierte Recyclingunternehmen sind für den Endnutzer kostenfrei. Eine Rückvergütung wird nicht gewährt.

Datenlöschung in Eigenverantwortung

Vor der Rückgabe des Geräts sind die Endnutzer eigenverantwortlich verpflichtet, alle personenbezogenen Daten (insbesondere Patienten- und Messdaten) vom Gerät zu löschen. Die zebris Medical GmbH übernimmt keine Verantwortung für eine Datenlöschung an zurückgegebenen Geräten.

Hintergrund

Der unsachgemäße Umgang mit Altgeräten kann aufgrund potentiell gefährlicher Stoffe, die häufig in Elektro- und Elektronikgeräten enthalten sind, negative Auswirkungen auf Umwelt und menschliche Gesundheit haben. Mit der sachgemäßen Entsorgung dieses Produkts tragen Sie zur effektiven Nutzung natürlicher Ressourcen bei.

7 Sicherheitsstandards und Klassifizierung des Systems

Die folgenden Hinweise und Warnungen sind auf Anforderungen der Norm DIN EN 60601-1, Abschnitt 16 für medizinische elektrische Systeme zurückzuführen und beim Einsatz des FDM-Systems zu medizinischen Zwecken anzuwenden.

7.1 Klassifizierung gemäß Anhang IX der Richtlinie 93/42/EWG

Das System ist als Medizinprodukt der **Klasse I mit Messfunktion** klassifiziert.

7.2 Sicherheit von medizinischen elektrischen Geräten

Die FDM-Plattform erfüllt die Anforderungen der Norm DIN EN 60601-1.

Klassifizierung des FDM-Systems entsprechend DIN EN 60601-1

Typ BF

Schutzklasse II

Dauerbetrieb

nicht geeignet für Verwendung in mit Sauerstoff angereicherter Umgebung

7.2.1 Kopplung des FDM-Systems mit anderen elektrischen Geräten

(siehe auch DIN EN 60601-1 Abs. 16 Medizinische Elektrische Systeme)



Das FDM-System darf nur mit elektrischen Geräten gekoppelt werden, die eine CE-Kennzeichnung tragen. Geräte mit eigener Netzversorgung müssen zusätzlich die Anforderungen der IEC 62368-1 oder DIN EN 60601-1 erfüllen. Die Eingangsspannung des angeschlossenen Geräts darf maximal 20VDC betragen.



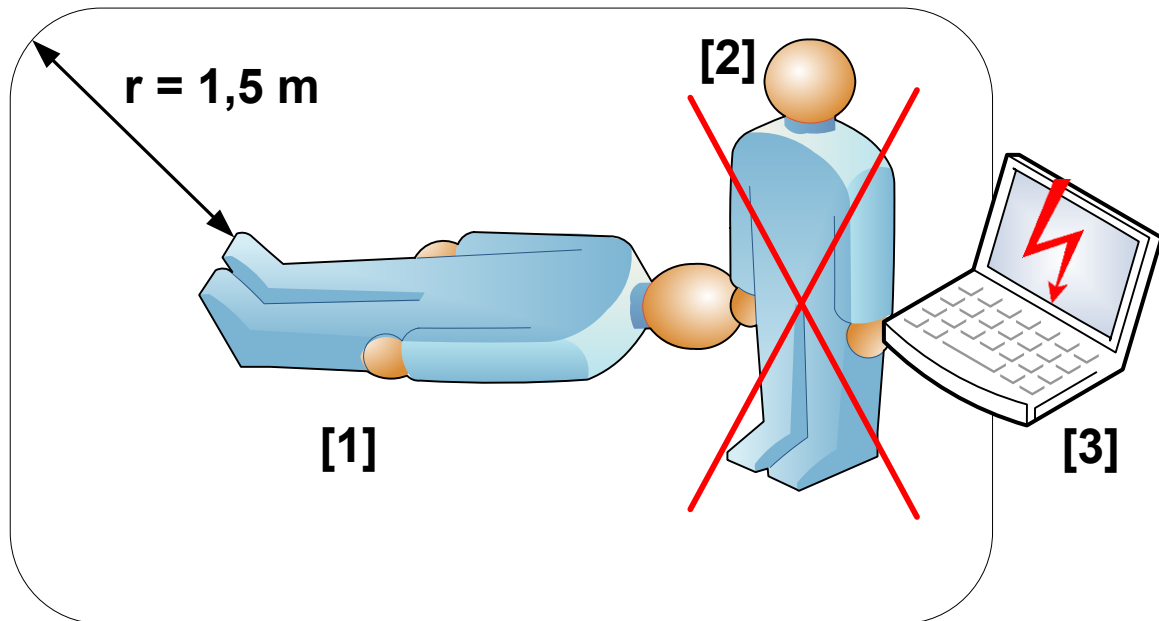
Bei der Kopplung mehrerer Geräte zu einem Messplatz ist zu beachten, dass keine Gefährdung durch Summierung von Ableitströmen auftreten kann.

Geräte, mit denen der Patient direkt in Kontakt kommt und die in einem medizinischen elektrischen System gemeinsam genutzt werden, müssen in ihrer Gesamtheit alle Anforderungen von DIN EN 60601-1 Abschnitt 16 einhalten.

Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages bei der Berührung von nicht separat geerdeten Geräten.

7.2.2 Umgebung des Patienten/Probanden

Für die Festlegung der Patientenumgebung hat sich in der Praxis ein Erfahrungswert von 1,5 m Abstand zum Patienten bewährt.



VORSICHT

Bei der Bedienung des Systems muss der Anwender [2] darauf achten, niemals gleichzeitig den PC [3] und den Patienten [1] zu berühren. Gleiches gilt für sämtliche anderen nicht medizinischen elektrischen Komponenten, die nur außerhalb der Patientenumgebung eingesetzt werden dürfen.

Weiterhin muss der Anwender darauf achten, niemals gleichzeitig die Kontakte von Steckverbindern der Interfacebox und den Patienten zu berühren.

Bei Nichtbeachtung können gefährliche Ableitströme auftreten.



VORSICHT

Der Computer und andere nichtmedizinische elektrische Geräte (z.B. Videokamera, Beleuchtung) müssen außerhalb der Patientenumgebung (1,5 m Umkreis) aufgestellt werden.

7.2.3 Verwendung von Mehrfachsteckdosen

Die folgenden Hinweise und Warnungen sind auf Anforderungen der Norm DIN EN 60601-1, Abschnitt 16 für medizinische elektrische Systeme zurückzuführen und beim Einsatz des FDM-Systems zu medizinischen Zwecken anzuwenden.



Werden zum Anschluss des FDM-Systems oder einzelner Komponenten davon Mehrfachsteckdosen genutzt, so sind nachfolgend beschriebene Sicherheitsvorschriften zu beachten:

- Mehrfachsteckdosen können gefahrlos für den Anschluss des PC und anderem elektrischem Geräten (Videokamera, Beleuchtung) außerhalb der Patientenumgebung genutzt werden.
- Mehrfachsteckdosen dürfen nicht auf den Fußboden gelegt werden um das Eindringen von Flüssigkeiten bzw. mechanische Beschädigungen zu vermeiden.
- Die Verwendung von Verlängerungskabeln oder mehreren in Reihe geschalteten Mehrfachsteckdosen ist verboten.
- In handelsübliche Mehrfachsteckdosen dürfen niemals innerhalb und außerhalb der Patientenumgebung aufgestellte Systemkomponenten gemeinsam eingesteckt werden. (Beispiel: Es ist nicht erlaubt den PC und das Netzteil der FDM-Plattform mittels einer handelsüblichen Mehrfachsteckdose ans Versorgungsnetz anzuschließen.)
- Wenn Mehrfachsteckdosen gemeinsam für Komponenten des FDM-Systems, die sich innerhalb der Patientenumgebung befinden dürfen (z.B. FDM-Plattform oder andere zebris-Systeme) und solchen die außerhalb der Patientenumgebung sein müssen (z.B. PC, Videokamera) genutzt werden, so müssen Mehrfachsteckdose und die komplette Systemzusammenschaltung alle Anforderungen von DIN EN 60601-1 Abschnitt 16 einhalten. Gegebenenfalls ist für eine derartige Anordnung ein Trenntransformator einzusetzen und der Erdableitstrom im Schutzleiter der Mehrfachsteckdose darf 5mA nicht überschreiten. Die Einhaltung der maximal zulässigen Patientenableitströme ist vom Anwender messtechnisch nachzuweisen. Wurde eine Mehrfachsteckdose nach der ersten Inbetriebnahme eingebunden, darf kein weiteres Gerät an ihr angeschlossen werden (Abdeckungen an den Mehrfachsteckdosen verwenden.)



Das Zusammenlegen des Netzanschlusses von Komponenten Medizinischer Elektrischer Systeme und anderen, nicht mitgelieferten Komponenten mit Hilfe von Mehrfachsteckdosen laut EN 60601-1 ist eine sehr gefährliche Praxis.

Unter ungünstigen Umständen sind übermäßige Berührungsströme möglich, wenn der Netzanschluss ohne entsprechende Sachkenntnis des Anwenders erfolgt.

Aufgrund dieser Problematik rät die zebris Medical GmbH von Zusammenschaltungen mittels Mehrfachsteckdosen ab.

7.3 Elektromagnetische Verträglichkeit Leitlinien/Herstellererklärung

Das FDM-System erfüllt die Anforderungen der Norm EN 60601-1-2.

Detaillierte Angaben zu EMV-Werten und Herstellerangaben sind in den Tabellen dieses Handbuchkapitels wiedergegeben.

Medizinische elektrische Geräte unterliegen besonderen Vorsichtsmaßnahmen hinsichtlich der EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) und müssen gemäß der im Folgenden aufgeführten Hinweise installiert und in Betrieb genommen werden.



Obwohl das FDM-System den Vorschriften der Norm DIN EN 60601-1-2 in allen Punkten entspricht ist es nicht auszuschließen, dass Mobiltelefone das FDM-System beeinflussen können. Solche Geräte sollten nach Möglichkeit nicht bei Messungen im Umfeld des Messsystems FDM betrieben werden.



Die Verwendung von Zubehör, insbesondere von Verbindungskabeln zum PC, die nicht von zebris für das FDM-System mitgeliefert oder ausdrücklich für die Verwendung mit dem Gerät freigegeben werden, kann zu einer erhöhten Aussendung oder reduzierten Störfestigkeit des Messsystems FDM führen.



Das FDM-System sollte nicht in der Nähe von z.B. Röntgengeräten, Motoren oder Transformatoren mit großer Anschlussleistung betrieben werden, da elektrische oder magnetische Störfelder die Messungen beeinflussen können. Gleiches gilt für benachbarte Starkstromleitungen und Geräte ohne CE-Kennzeichnung. Sollte der Betrieb unmittelbar neben möglichen Störquellen notwendig sein, so ist es zwingend erforderlich das Gerät zu beobachten, um den bestimmungsgemäßen Betrieb dieser Anordnung zu überprüfen.



Bei Überspannungen oder Spannungseinbrüchen (auch kurzzeitig) von mehr als 50% der Netzspannung kann es zu Funktionsstörungen kommen. Bei derart großen Spannungseinbrüchen oder völligem Spannungsausfall wird die Messung unterbrochen und die Messdaten werden verworfen. Anschließend muss die Messung oder ggf. auch der PC neu gestartet werden.

Leitlinien und Herstellererklärung - Elektromagnetische Aussendung		
Das FDM-System ist für den Betrieb in der unten angegebenen elektromagnetischen Umgebung bestimmt. Der Kunde oder der Anwender des FDM-Systems sollte sicherstellen, dass es in einer solchen Umgebung betrieben wird.		
Störaussendungs-Messungen	Übereinstimmung	Elektromagnetische Umgebung - Leitlinie
HF-Aussendungen nach CISPR 11	Gruppe 1	Das FDM-System verwendet HF-Energie ausschließlich zu seiner internen Funktion. Daher ist seine HF-Aussendung sehr gering und es ist unwahrscheinlich, dass benachbarte elektronische Geräte gestört werden.
HF-Aussendungen nach CISPR 11	Klasse B	Das FDM-System ist für den Gebrauch in allen Einrichtungen einschließlich denen im Wohnbereich und solchen geeignet, die unmittelbar an das öffentliche Versorgungsnetz angeschlossen sind, das auch Gebäude versorgt, die zu Wohnzwecken genutzt werden.
Oberschwingungen nach IEC 61000-3-2	Klasse B	
Spannungsschwankungen/Flicker nach IEC61000-3-3	Übereinstimmung	

Leitlinien und Herstellererklärung - Elektromagnetische Störfestigkeit			
Das FDM-System ist für den Betrieb in der unten angegebenen elektromagnetischen Umgebung bestimmt. Der Kunde oder der Anwender des FDM-System sollte sicherstellen, dass es in einer solchen Umgebung benutzt wird.			
Störfestigkeitsprüfungen	IEC 60601-Prüfpegel	Übereinstimmungspegel	Elektromagnetische Umgebung - Leitlinien
Entladung statischer Elektrizität (ESD) nach IEC 61000-4-2	± 6 kV Kontaktentladung ± 8 kV Luftentladung	± 6 kV Kontaktentladung ± 8 kV Luftentladung	Fußböden sollten aus Holz oder Beton bestehen oder mit Keramikfliesen versehen sein. Wenn der Fußboden mit synthetischem Material versehen ist, muss die relative Luftfeuchtigkeit mindestens 30% betragen.
schnelle transiente elektrische Störgrößen/Bursts nach IEC 61000-4-4	± 2 kV für Netzleitungen ± 1 kV für Eingangs- und Ausgangsleitungen	± 2 kV für Netzleitungen ± 1 kV für Eingangs- und Ausgangsleitungen	Die Qualität der Versorgungsspannung sollte, der einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen.
Stoßspannungen (Surges) nach IEC 61000-4-5	± 1 kV Gegentaktspannung ± 2 kV Gleichtaktspannung	± 1 kV Gegentaktspannung ± 2 kV Gleichtaktspannung	Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen.
Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Schwankungen der Versorgungsspannung nach IEC 61000-4-11	< 5% U_T (> 95% Einbruch der U_T) für ½ Periode 40% U_T (60% Einbruch der U_T) für 5 Perioden 70% U_T (30% Einbruch der U_T) für 25 Perioden < 5% U_T (> 95% Einbruch der U_T) für 5 s	< 5% U_T (> 95% Einbruch der U_T) für ½ Periode 40% U_T (60% Einbruch der U_T) für 5 Perioden 70% U_T (30% Einbruch der U_T) für 25 Perioden < 5% U_T (> 95% Einbruch der U_T) für 5 s	Die Qualität der Versorgungsspannung sollte, der einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen. Wenn der Anwender des FDM-Systems fortgesetzte Funktion auch beim Auftreten von Unterbrechungen der Energieversorgung fordert, wird empfohlen, das FDM-System aus einer unterbrechungsfreien Stromversorgung oder einer Batterie zu speisen.
Magnetfeld bei der Versorgungsfrequenz (50/60 Hz) nach IEC 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	Magnetfelder bei der Netzfrequenz sollten den typischen Werten, wie sie in der Geschäfts- und Krankenhausumgebung vorzufinden sind, entsprechen.
ANMERKUNG U_T ist die Netzwechselspannung vor der Anwendung der Prüfpegel.			

Leitlinien und Herstellererklärung - Elektromagnetische Störfestigkeit			
Das FDM-System ist für den Betrieb in der unten angegebenen elektromagnetischen Umgebung bestimmt. Der Kunde oder der Anwender des FDM-System sollte sicherstellen, dass es in einer solchen Umgebung benutzt wird.			
Störfestigkeitsprüfungen	IEC 60601-Prüfpegel	Übereinstimmungspegel	Elektromagnetische Umgebung - Leitlinien
			Tragbare und mobile Funkgeräte sollten in keinem geringeren Abstand zum FDM-System einschließlich der Leitungen verwendet werden als dem empfohlenen Schutzabstand, der nach der für die Senderfrequenz zutreffenden Gleichung berechnet wird. Empfohlener Schutzabstand:
Geleitete HF-Störgrößen nach IEC 61000-4-6	3 V _{eff} 150 kHz bis 80 MHz	3 V _{eff}	$d = 1,2\sqrt{P}$
Gestrahlte HF-Störgrößen nach IEC 61000-4-3	3 V/m 80 MHz bis 2,5 GHz	3 V/m	$d = 1,2\sqrt{P}$ für 80 MHz bis 800 MHz $d = 2,3\sqrt{P}$ für 800 MHz bis 2,5 GHz
			mit P als der Nennleistung des Senders in Watt (W) gemäß Angaben des Senderherstellers und d als dem empfohlenen Schutzabstand in Metern (m). Die Feldstärke stationärer Funksender ist bei allen Frequenzen gemäß einer Untersuchung vor Ort ^a geringer als der Übereinstimmungs- Pegel. ^b In der Umgebung von Geräten, die das folgende Bildzeichen tragen, sind Störungen möglich 
ANMERKUNG 1	Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der höhere Wert		
ANMERKUNG 2	Diese Leitlinien mögen nicht in allen Fällen anwendbar sein. Die Ausbreitung elektromagnetischer Größen wird durch Absorptionen und Reflexionen der Gebäude, Gegenstände und Menschen beeinflusst.		
a	Die Feldstärke stationärer Sender, wie z.B. Basisstationen von Funktelefonen und mobilen Landfunkgeräten, Amateurfunkstationen, AM- und FM-Rundfunk- und Fernsehsendern, können theoretisch nicht genau vorherbestimmt werden. Um die elektromagnetische Umgebung hinsichtlich der stationären Sender zu ermitteln, ist eine Studie der elektromagnetischen Phänomene des Standortes erwogen werden. Wenn die ermittelte Feldstärke am Standort des FDM-Systems die obigen Übereinstimmungspegel überschreitet, sollte das FDM-System hinsichtlich beobachtet werden, um die bestimmungsgemäße Funktion nachzuweisen. Wenn ungewöhnliche Leistungsmerkmale beobachtet werden, können zusätzliche Maßnahmen erforderlich sein, wie z.B. eine veränderte Ausrichtung oder ein anderer Standort des FDM-Systems.		
b	Über den Frequenzbereich von 150 kHz bis 80 MHz sollte die Feldstärke geringer sein als 3 V/m.		

Empfohlene Schutzabstände zwischen tragbaren und mobilen HF-Kommunikationsgeräten und dem Messsystem FDM			
Das FDM-System ist für den Betrieb in einer elektromagnetischen Umgebung bestimmt, in der gestrahlte HF-Störgrößen kontrolliert sind. Der Kunde oder der Anwender des FDM-Systems dadurch helfen, elektromagnetische Störungen dadurch zu vermeiden, indem er den Mindestabstand zwischen tragbaren und mobilen HF-Kommunikationsgeräten (Sendern) und dem FDM-System – abhängig von der Ausgangsleistung der Kommunikationsgerätes, wie unten angegeben - einhält.			
Nennleistung des Senders W	Schutzabstand, abhängig von der Senderfrequenz m		
	150 kHz bis 80 MHz $d = 1,2\sqrt{P}$	80 MHz bis 800 MHz $d = 1,2\sqrt{P}$	800 MHz bis 2,5 GHz $d = 2,3\sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23
Für Sender, deren maximale Nennleistung in obiger Tabelle nicht angegeben ist, kann der empfohlene Schutzabstand d in Meter (m) unter Verwendung der Gleichung ermittelt werden, die zur jeweiligen Spalte gehört, wobei P die Nennleistung des Senders in Watt (W) nach Angabe des Senderherstellers ist.			
ANMERKUNG 1	Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der höhere Frequenzbereich.		
ANMERKUNG 2	Diese Leitlinien mögen nicht in allen Fällen anwendbar sein. Die Ausbreitung elektromagnetischer Größen wird durch Absorptionen und Reflexionen der Gebäude, Gegenstände und Menschen beeinflusst.		